

Rehabilitácia

ČASOPIS PRE OTÁZKY LIEČEBNEJ A PRACOVNEJ REHABILITÁCIE

LUBOMÍR LISÝ

Diagnostika porúch hybnosti v oblasti paravertebrálnych svalov

SUPPLEMENTUM 32

Táto publikácia sa vedie v prírastku dokumentácie BioSciences Information Service of Biological Abstracts a v dokumentácii Excerpta Medica.

●
This publication is included in the abstracting and indexing coverage of the BioSciences Information Service of Biological Abstracts and is indexed and abstracted by Excerpta Medica.

Rehabilitácia

Časopis pre otázky liečebnej a pracovnej rehabilitácie

vydáva:

Ústav pre ďalšie vzdelávanie stredných zdravotníckych pracovníkov v Bratislave vo Vydavateľstve OBZOR, n. p., ul. Československej armády 35, 815 85 Bratislava

VEDÚCI REDAKTOR:

MUDr. RNDr. Miroslav Palát, CSc.

TAJOMNÍČKA REDAKCIE:

Viera Reptová

REDAKČNÝ KRUH:

MUDr. Marianna Bendíková, Vlasta Bortlíková, prof. MUDr. Zdeněk Fejfar, DrSc., Božena Chlubnová, MUDr. Tomáš Kaiser, MUDr. Vladimír Kríž, doc. MUDr. Štefan Litomerický, CSc., MUDr. Zbyněk Novotný, MUDr. RNDr. Miroslav Palát, CSc. (predseda redakčného kruhu), prof. MUDr. Jan Pfeiffer, DrSc., Jana Raupachová, MUDr. Vladimír Raušer, CSc., MUDr. Jaromír Stříbrný, MUDr. Miroslav Tauchman, MUDr. Marie Večeřová.

GRAFICKÁ ÚPRAVA:

Melánia Gajdošová

REDAKCIA:

Kramáre, Limbova ul. 5, 833 05 Bratislava

TLAČ:

Nitrianske tlačiarne, n. p., ul. R. Jašíka 18, 949 50 Nitra

Vychádza dvakrát ročne, cena jedného čísla Kčs 12,—

Rozširuje Poštová novinová služba. Objednávky na predplatné i do zahraničia prijíma PNS — Ústredná expedícia a dovoz tlače, Gottwaldovo nám. č. 8, 813 81 Bratislava

Podnikové inzeráty: Vydavateľstvo OBZOR, n. p. Inzertné oddelenie, Gorkého 13, VI. poschodie, tel. 522-72, 815 85 Bratislava

Indexné číslo: 49 561

Číslo vyšlo v júni 1986

Imprimatur: 22. 5. 1986

LUBOMÍR LISÝ

Diagnostika porúch hybnosti v oblasti paravertebrálnych svalov

Pracovisko: Katedra neurológie Inštitútu pre ďalšie vzdelávanie lekárov a farmaceutov v Bratislave, Ďumbierska 3

Vedúci pracoviska: doc. MUDr. D. Orolin, CSc.

c. MUDr. Lubomír Lisý, CSc.

DIAGNOSTIKA PORÚCH HYBNOSTI V OBLASTI PARAVERTEBRÁLNYCH SVALOV

Kľúčové slová: paravertebrálne svaly — diagnostika porúch hybnosti — statika a kinetika lumbálnej chrbtice — cervikobrachiálny syndróm — m. trapezius — proprioceptívne cervikálne reflexy — trigemino-cervikálne reflexy — trigemino-torakálne reflexy — trigemino-lumbálne reflexy — chronická bolesť v šiji — idiopatická skolióza — lumbálna hyperlordóza — spastická hemiparéza — chabá centrálna hemiparéza — parkinsonizmus — lézia frontálneho laloka — stiff-man syndróm — sclerosis multiplex — periférny vestibulárny syndróm — periférna paréza n. facialis — torticollis spastica.

I. ÚVOD	5
II. SÚČASNÝ PREHLAD PROBLEMATIKY	6
1. Význam osových svalov z hľadiska celkovej hybnosti	6
2. Anatómia a biomechanika chrbtice	10
3. Röntgenové štúdie kinetiky stavcov	11
4. Poruchy zakrivenia chrbtice a ich možné príčiny	13
a) Skolióza	13
b) Kyfóza a lordóza	14
5. Anatomické a funkčné zvláštnosti chrbtových svalov	15
6. Inervácia paravertebrálnych svalov a kože chrbta	17
7. Lokalizácia motoneurónov osových svalov v mieche a ich centrálna kontrola	21
8. Fyziologický význam cervikálnej miechy pri kontrole posturálnych reflexných mechanizmov a anatomickej a elektrofyziologickej štúdie prepojení k motoneurónom šíjových svalov	25
9. Elektrofyziologické štúdie prepojení k motoneurónom driekových paravertebrálnych svalov	29
III. VLASTNÉ VYŠETRENIA	31
1. Röntgenologická štúdia zmien statiky a kinetiky driekových stavcov u pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom a centrálnymi poruchami hybnosti	31
2. Elektromyografická kineziologická štúdia m. trapezius u pacientov s cervikobrachiálnym syndrómom	40
3. Elektrofyziologické štúdie reflexov k paravertebrálnym svalom	43
a) Úvod do problematiky, materiál a metodika	43
b) Reflexy do m. splenius capitis a m. trapezius u zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šíji	47
c) Reflexy k hlbokým a povrchovým paravertebrálnym svalom u zdravých osôb a pacientov s idiopatickou formou skoliózy	55
d) Reflexy k paravertebrálnym svalom u pacientov so spastickou a chabou centrálnou hemiparézou, parkinsonizmom, s jednostrannou léziou frontálneho laloka a so Stiff-man syndrómom	65
e) Reflexy k paravertebrálnym driekovým svalom u osôb so zvýraznenou lumbálnou lordózou	80
f) Reflexy do m. splenius capitis u pacientov so sclerosis multiplex, s periférnou vestibulárnou léziou v akútnom a chronickom štádiu, s torticollis spastica a akútnym myoklonom šíjových svalov	82
g) Reflexy do m. splenius capitis a m. orbicularis oris u pacientov s léziou tvárového nervu v chronickom štádiu	88

i) Celkový prehľad výskytu jednotlivých typov vyšetrených reflexov do paravertebrálnych svalov a ich latencií so štatistickým vyhodnotením	90
4. Sôhrn	90
IV. LITERATÚRA	95
Cudzojazyčné sôhrny	101

Vydané ako Supplementum 32. časopisu Rehabilitácia
ročník XIX/1986

I. ÚVOD

Neurologická diagnostika porúch hybnosti v oblasti paravertebrálnych svalov doteraz nebola rozpracovaná pre klinickú prax, ako je tomu v oblasti končatín, kde sú opísané rôzne reflexy a testy na odkrytie paretických príznakov a porúch pohybovej koordinácie. Tejto oblasti sa dosiaľ venovalo viac pozornosti zo strany ortopédov v súvislosti s výskytom rôznych zakrivení chrbtice, ako aj zo strany vertebromanipulačných pracovníkov v súvislosti s liečbou algických vertebrogénnych syndrómov. V ostatnom čase si začínajú čím ďalej tým väčšími uvedomovať význam „svalového faktora“ v diagnostike, ako aj liečbe vertebrogénnych ochorení. V liečbe funkčných intervertebrálnych blokáď a svalových spazmov sa využíva tzv. fenomén postizomerickéj relaxácie alebo inhibície [76].

V klinickej neurologickej praxi sa osobným svalom venovala pozornosť aj pri diagnostike algických vertebrogénnych syndrómov. Väčšinou sa obmedzuje na konštatovanie prítomnosti alebo neprítomnosti paravertebrálneho svalového spazmu. Vyšetrovanie kožných reflexov do oblasti paravertebrálnych svalov je skôr známe z detskej neurologickej praxe [117]. Pomocou elektromyografie sa analyzovali niektoré typy centrálnych extrapyramídových porúch vo svaloch krku [99]. Kineziologické elektromyografické štúdie paravertebrálnych hrudných a driekových svalov boli vykonané u zdravých osôb [7,60]. Elektromyografická metóda sa použila aj pri sledovaní niektorých reflexných odpovedí. Kugelbergh a Hagbarth [69] vyšetrovali kožné reflexy v driekových paravertebrálnych svaloch. Dimitrijevic a spol. [25] sledovali u zdravých osôb výskyt reflexných odpovedí v týchto svaloch po poklepe reflexným kladivkom. Trontelj a spol. [116] zistili asymetriu v reflexných odpovediach medzi konvexnou a konkávnou stranou skoliotického zakrivenia chrbtice po poklepe reflexným kladivkom na tŕne stavcov. Hoogmartens [53] našiel stranovú asymetriu vo výbavnosti tonického vibračného reflexu u pacientov s idiopatickou skoliózou. Carlson a spol. [21] pomocou náhlych výkyvov trupu v predozadnej a bočnej rovine zistili prítomnosť nafahovacích a skracovacích reflexov v paravertebrálnych driekových svaloch. Ertekin a spol. [33] dokázali prítomnosť ekvilibračných reflexov v paravertebrálnych driekových a hrudných svaloch po elektrickej stimulácii plexus brachialis v Erbomom bode a n. tibialis v podkolennej jamke.

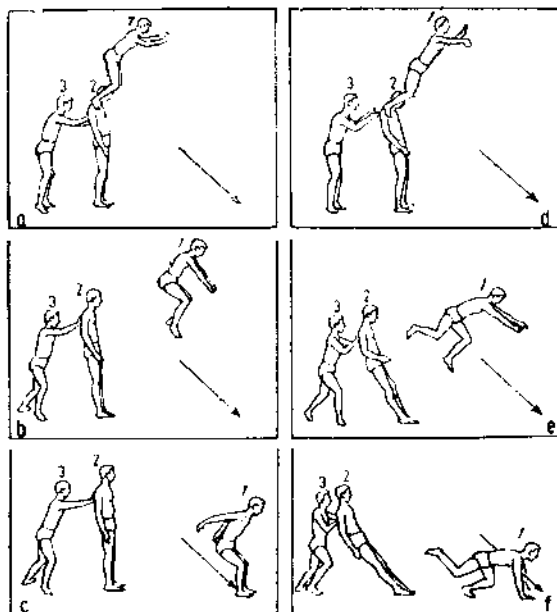
Všetky spomenuté práce predstavujú prvé pokusy o objasnenie základných funkčných zvláštností tejto skupiny svalov. Nedávajú zatiaľ bližšie návody na širšie využitie z hľadiska klinickej diagnostiky rôznych neurologických porúch v tejto oblasti. Predkladaná práca si kladie za cieľ podať ucelenejší prehľad anatomických a fyziologických osobitostí v tejto oblasti za účelom vytvorenia

podkladu k patofyziologickým analýzám výsledkom vlastných vyšetrení. V práci budú uvedené vlastné metodické prístupy, ktoré by mali byť menej náročné než predchádzajúce, a preto by mohli byť použiteľné aj v technicky menej vybavených neurologických oddeleniach. Práca je zameraná najmä na diagnostiku centrálnych porúch regulácie osových svalov pri rôznych typoch neurologických ochorení. Výsledky práce poskytujú nové informácie o zmenách reflexnej regulácie osových svalov pri ochoreniach centrálného nervového systému. Môžu byť využité nielen v diagnostike, ale aj pri sledovaní výsledkov terapie týchto ochorení.

II. SÚČASNÝ PREHĽAD PROBLEMATIKY

1. VÝZNAM OSOVÝCH SVALOV Z HĽADISKA CELKOVEJ HYBNOSTI

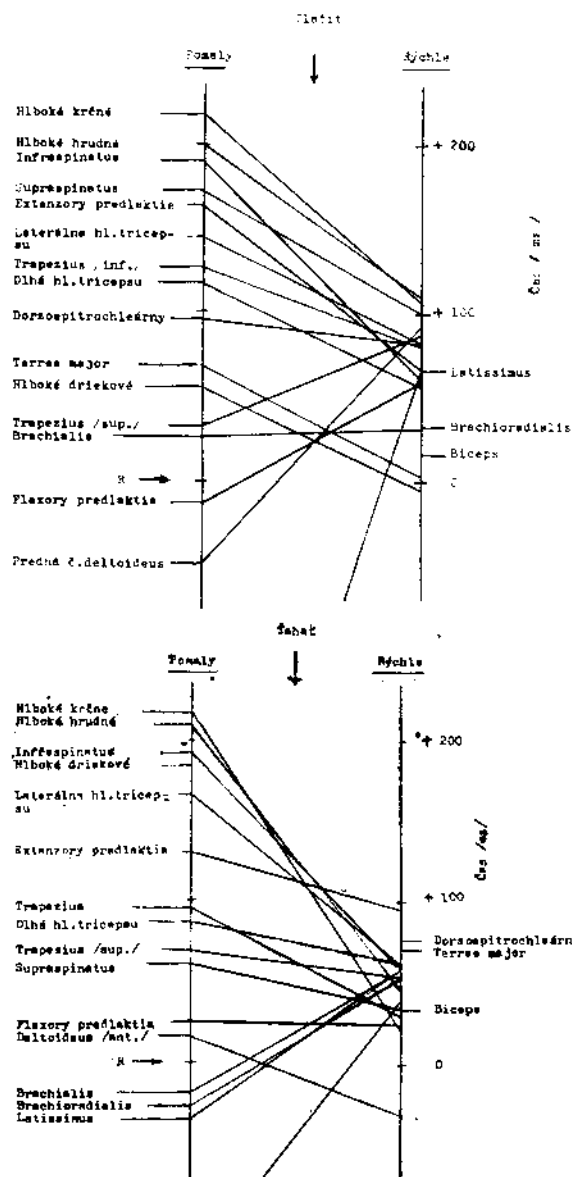
Význam správnej funkcie osových svalov z hľadiska celkovej hybnosti vyplýva nielen z pohľadu vývojového, ale aj mnohých klinických pozorovaní. Hess (51) poukázal na význam dobrej posturálnej funkcie pre správnu teleokinézu (obr. 1). Na dôležitú úlohu osových svalov pri zabezpečení posturálnej stability poukazujú aj polyelektromyografické štúdie u opíc (24). Ukázali, že vŕbovej aktivite svalov predných končatín pri vykonávaní pomalých a rýchlych pohybov predchádza aktivácia osových svalov (obr. 2, 3). Prítomnosť predchádzania posturálnej aktivácie sa zistila aj v niektorých svaloch dolných končatín zdravých ľudí (10), (obr. 4). V tejto súvislosti je potrebné zdôrazniť nutnosť vzájomnej súhry antigravitačného pôsobenia osových a končatinových svalov na zabezpečenie stability postoja, ako je to dokumentované na obr. 5.



Obr. 1. Modelový pokus s tromi osobami znázorňujúci cieľový pohyb a opornú motoriku (Hess, 1965).

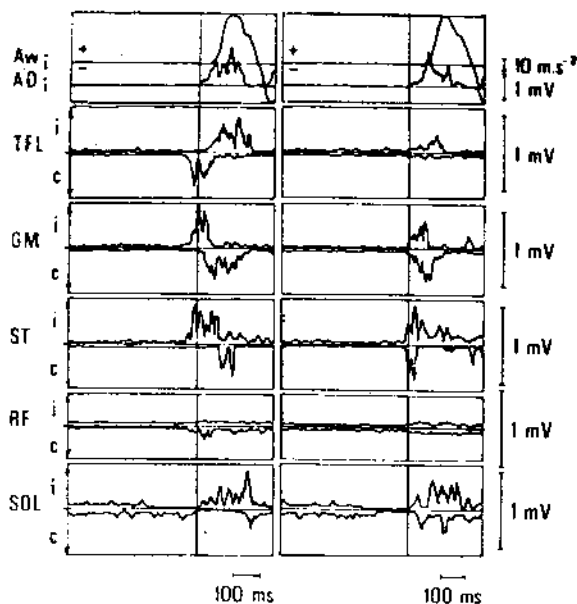
Na obrázkoch vľavo sa osoba č. 1 odráza od ramien osoby č. 2, ktorej stabilitu zabezpečuje osoba č. 3. Pri zabezpečovaní tejto stability odraz, skok a dopad prebieha normálne (obrázok a, b, c). Na obrázkoch vpravo nie je zabezpečená stabilita a potom odraz, skok a dopad prebieha nesprávne (obrázok d, e, f). Podľa Hessa osoba č. 1 symbolizuje teleokinézu a osoba č. 2 a 3 ereizmatickú oporu (Jung, 1976).

Obr. 2. 3. Čas začiatku aktivácie jednotlivých svalov pri pomalom a rýchlom pohybe prednou končatinou u opice na povel tlačiť a fahať. Latencie začiatku aktivácie svalov sú merané vo vzťahu k okamihu detekcie pohybu končatiny [R]. Paravertebrálne svaly v cervikálnej a torakálnej oblasti sa aktivujú skôr než vlastné svaly končatiny, ktorá vykonáva pohyb [De Long, M. R., Strick, P. L., 1973].

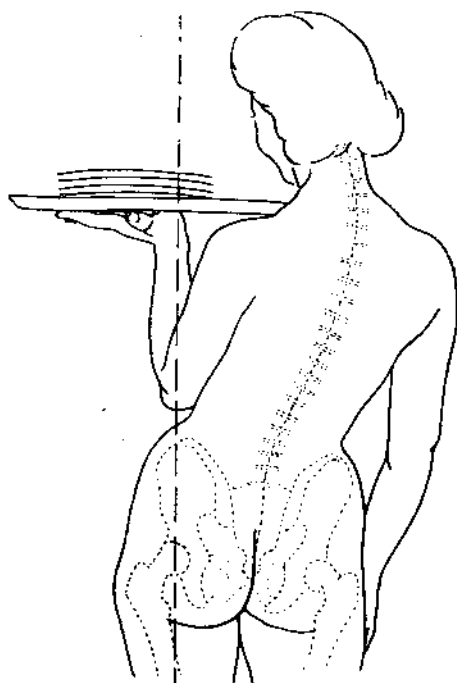


Aký typ antigravitačnej reakcie sa uplatní, to bude pravdepodobne závisieť od toho, či ide o vykonávanie pohybu naučeného alebo nenaučeného [27], (obr. 6). Pri zabezpečení stability postoja sa zúčastňuje propioceptívna aferentácia, najmä z oblasti šijových svalov, vestibulárny a zrakový systém, o význame ktorých budem hovoriť neskôr.

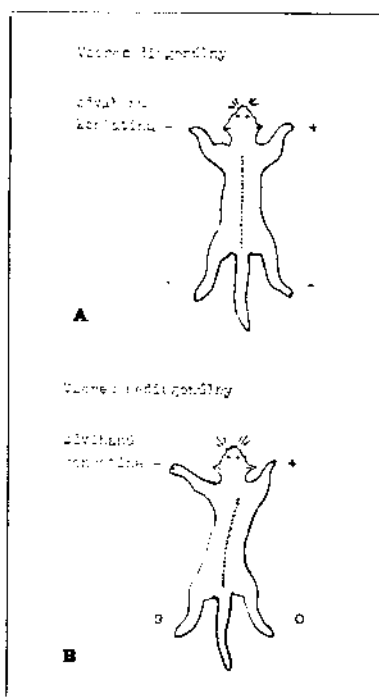
Osové svaly sa zúčastňujú nielen antigravitačných vyvažovacích pohyboch, ale aj na celom rade vlastných vôľových a asociovaných pohybových činností, poznanie ktorých je t. č. nedostatočné.



Obr. 4. Asociovaná usmernená elektromyografická aktivita svalov dolných končatín pri elevácii jednej alebo oboch horných končatín. Objavenie sa aktivity prednej časti deltového svalu je predchádzané aktiváciou svalov dolných končatín. Vertikálne línie označujú okamih začiatku aktivácie prednej časti m. deltoides (AD). Krivka akcelerácie hornej končatiny je znázornená v hornej časti obrázku [Aw]. Elektromyografická aktivita bola registrovaná z nasledovných svalov dolných končatín: m. soleus (SOL), m. rectus femoris (RF), m. semitendinosus (ST), m. gastrocnemius (GM), m. tensor fasciae latae (TFL) ipsilaterálne (i) a kontralaterálne (c) k elevovanej hornej končatine. [Bouisset, S., Zattara, M., 1981].



Obr. 5. 28-ročná žena pri nesení podnosu (náčrt podľa fotografie). Brügger, A., 1977.



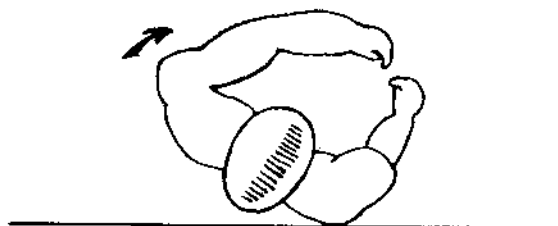
Obr. 6. Dva základné vzorce opornej posturálnej reakcie u mačky objavujúce sa pri pohybe jednou

Z klinických pozorovaní vyplýva význam osového svalstva pri udržaní fyziologického zakrivenia chrbtice. Vznik nefyziologického skoliotického zakrivenia chrbtice v spojitosti s mnohými neurologickými ochoreniami je známy, a to nielen pri periférnom nervosvalovom ochorení, ale aj pri poruchách centrálného nervového systému (Friedreichova choroba, asymetrický typ parkinsonizmu a iné). U parkinsonikov možno pozorovať nielen častejšiu skoliotizáciu s konvexitou na postihnutejšiu stranu (obr. 7), ale aj zmenu v rotačných schopnostiach trupu (obr. 8). V oblasti osových svalov sa môže manifestovať neurologické ochorenie svojimi prvými príznakmi, čo pri súčasnom stave klinického neurologického vyšetrenia môže dlhodobe unikáť pozornosti.

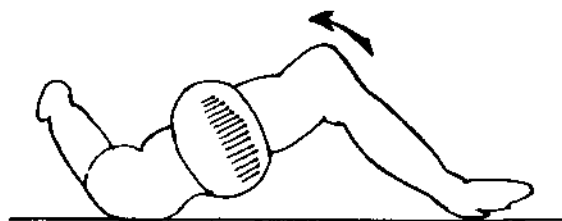
Obr. 7. Reprodukcia fotografie zobrazujúca Richerovu „statuette pathologique“ pacienta s Parkinsonovou chorobou, (Richter a Meige 1895). Prítomná je mierna skolióza doľava pri viac vyznačených príznakoch parkinsonizmu na pravej strane [Duvoisin, R. C., Marsden, C. D., 1975].



končatinou. Diagonálny vzorec je charakterizovaný vznikom bipedálnej diagonálnej opory po neočakávanom pohybe jednou končatinou. Chrbát ostáva v rigidnom postavení hez známok rotácie s fixáciou gravitačného centra. Pri mediagonálnom vzorci dochádza k presunu váhy na jednu polovicu tela (na jednu prednú končatinu pri zdvihnutí druhej prednej končatiny). Tento vzorec opornej posturálnej reakcie vzniká pri naučenom pohybe končatinou. Prítomná je laterálna flexia trupu spolu s presunom gravitačného centra (Dufossé, M., a spol. 1982).



Obr. 8. Piktografické zobrazenie používania horných končatín pri otáčaní trupu z ležiacej polohy na chrbte u pacientov s parkinsonizmom. V hornej časti obrázku je znázornené normálne otáčanie sa postihnutej strany. V dolnej časti obrázku je znázornené sťažené otáčanie sa nepostihnutej strany (Lakke, J. P. W. F., a spol. 1980).



2. ANATÓMIA A BIOMECHANIKA CHRBTICE

Pri štúdiu osových svalov je potrebné poznať aj systém, na ktorom sa táto funkcia uplatňuje, to znamená chrbticu. Zvlášť dôležité je poznať charakter spojenia stavcov a možný rozsah pohyblivosti v jednotlivých úsekoch chrbtice. Na chrbtici sa vyskytujú tri typy kĺbných spojení, a to fibrózne, chrupkovitý a synoviálny. Fibrózne spojenia sú medzi laminami, processu spinosi a processu transversi. Chrupkovité spojenia sú medzi telami stavcov a synoviálne medzi artikulačnými výbežkami. Okrem atlantookcipitálneho spojenia, ktoré je trochooidného typu, majú všetky ostatné synoviálne zhyby planárny tvar. Pohyby v tých kĺboch majú posuvný charakter. Individuálne pohyby medzi jednotlivými stavcami sú okrem cervikálnej oblasti relatívne obmedzené, ale pri ich spojení pozdĺž chrbtice sa rozsah pohybu stáva značným. Možné pohyby sú flexia a extenzia v sagitálnej rovine, rotácia pozdĺž vertikálnej osi a laterálna flexia v koronárnej rovine. Determinujúcimi faktormi pre rozsah pohybu sú hrúbka medzistavcových platničiek a typ artikulačných plôšok. Pri ich uložení viac v horizontálnej rovine sú umožnené skôr rotačné pohyby, v sagitálnej rovine pohyby do flexie a extenzie a v koronárnej rovine do laterálnej flexie.

Cervikálna oblasť

Atlantookcipitálne spojenie je uskutočnené medzi konkávnou artikulačnou plôškou na laterálnej mase atlasu s konvexnými okcipitálnymi kondylami. V tomto zhybe je možný pohyb do flexie (10 — 30°) a extenzie (20 — 25°) a o niečo menší pohyb do laterálnej flexie.

Atlantoaxiálne spojenie je realizované na troch miestach, a to v strednom, kde sa spája processus odontoides axis s atlasom a v dvoch laterálnych artikulačných spojeniach. Pohyby sú možné do flexie, extenzie, laterálnej flexie,

rotácie a vertikálnej aproximácie. Polovica rotačného pohybu cervikálnej chrbtice sa realizuje v strednom atlantoaxiálnom spojení. Na začiatku rotačného pohybu sa lebka a atlas pohybujú spoločne na imobilnom axis. Laterálna flexia hlavy je sprevádzaná rotáciou v atlantoaxiálnom spojení. Rozsah flexie a extenzie v tomto spojení je malý. Zhyby cervikálnej chrbtice pod axis umožňujú pohyby do flexie, extenzie, laterálnej flexie a rotácie.

Torakálna oblasť

Artikulačné výbežky v tejto oblasti sú uložené viac v koronárnej rovine v 60° uhle smerom dozadu. Z tohto uloženia kĺbných plôšok by sa dal očakávať zvýšený rozsah pohybu do laterálnej flexie, avšak tento pohyb je obmedzený hrudným košom. V tejto oblasti je možná tiež malá flexia, extenzia a rotácia stavcov. Miesto najväčšieho rozsahu pohybu je medzi 8. a 9. hrudným stavcom.

Lumbálna oblasť

Kĺbne plôšky medzi 1. až 4. driekovým stavcom sú uložené v sagitálnej rovine. Medzi 4. a 5. stavcom nastáva ich posun do koronárnej roviny a medzi 5. driekovým stavcom a krížovou kosťou sa nachádzajú medzi koronárnou a sagitálnou rovinou. Pohyb do flexie a extenzie je relatívne voľný. Extenzia je však obmedzená kontaktom processus spinosus. Laterálna flexia je možná v rozsahu 20 — 30° na každú stranu. Rotácia je značne obmedzená uložením kĺbných plôšok v sagitálnej rovine. Laterálna flexia je normálne vždy spojená s rotáciou stavcov. Ligamentózny aparát spevňuje chrbticu, a tým zvyšuje jej stabilitu.

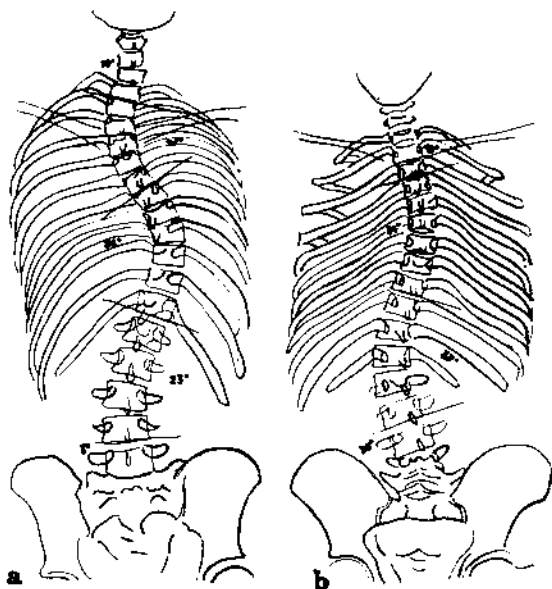
3. RÖNTGENOVÉ ŠTÚDIE KINETIKY STAVCOV

Chrbtica nie je samopohybujúci sa orgán. Systém paravertebrálnych svalov umožňuje všetky pozorované zmeny ich polohy pri rôznych typoch pohybovej činnosti. Röntgenové vyšetrenie kinetiky stavcov nám poskytuje informácie nielen o biomechanike vlastnej chrbtice, ale nás môže nepriamo informovať o zmenách funkcie paravertebrálnych svalov. Dosiaľ je len veľmi málo známych takto orientovaných štúdií. U nás sa touto problematikou v ostatných rokoch začal bližšie zaoberať Jirout v celom rade prác zameraných na oblasť cervikálnej chrbtice (57, 58). Tieto práce priniesli cenné informácie o kinetike stavcov u normálnych zdravých osôb a sú tiež cenným podkladom pre štúdium zmien tejto kinetiky pri rôznych poruchách regulácie svalov v tejto oblasti. Jirout považuje za najcennejšie vyšetrenie kinetiky cervikálnej chrbtice pri lateroflexii. Už pri ľahkej lateroflexii krčnej chrbtice dochádza k značnej exkurzii v kraniocervikálnych kĺboch. Z tohto nálezu sa usudzuje, že lateroflexia začína v tejto oblasti. Pri tomto pohybe sa posunujú hrboľčky kosti okcipitálnej proti massa lateralis atlasu k opačnej strane. Výnimočne je prítomný opačný posun. Súčasne zväčša dochádza k posunu atlasu proti axis a k rotácii axis ku strane lateroflexie. Podľa Jirouta príčinou rotácie axis na začiatku lateroflexie je zošikmenie kĺbných plôšok v segmente C2 — C3 a až v ďalších fázach pohybu sa uplatňuje ťah cervikokraniálnych svalov (M. rectus capitis dorsalis major, m. obliquus atlantis a m. obliquus capitis) na trih axis. Rotácia axis sa potom prenáša väzivovým spojením ťhových výbežkov smerom

kaudálnym. Pôsobením trakcie kraniocervikálnych svalov vzniká súčasne ventrálne klopenie horných krčných stavcov.

V dolných krčných segmentoch možno pozorovať skôr dorzálne klopenie stavcov spôsobené kaudálnym ťahom ligamentov z oblasti hrudnej chrbtice na trne dolných cervikálnych stavcov. Medzi úseky s ventrálnym a dorzálnym klopením býva vsunutá tzv. nulová zóna. Jirout identifikoval tri reakčné typy klopenia cervikálnych stavcov, a to už spomenutý prvý typ, typ druhý s opačným usporiadaním a tretí, pri ktorom je rovnaký typ klopenia cervikálnych stavcov v celom úseku. Zistenie Jirouta (59), že typ klopenia sa mení v závislosti od zmeny polohy tela a pôsobení vonkajšej sily, zdôrazňuje význam svalového faktora pri pozorovanej zmene kinetiky stavcov.

V oblasti driekovej chrbtice je skôr známa zmena kinetiky stavcov v súvislosti s pozorovanými zmenami zakrivenia chrbtice vznikajúcimi v nadväznosti na asymetrické postavenie panvy, najmä pri skrátenej dolnej končatiny. V oblasti driekovej chrbtice sa považuje za fyziologickú skolióza na stranu nižšie uloženú, spojená so súhlasnou rotáciou stavcov (obr. 9). Skoliózu nad rovne uloženou panvou k vyššie uloženej strane, bez rotácie stavcov alebo s rotáciou na opačnú stranu, považujú za nefyziologickú. Pre posúdenie skoliózy nestačí len klinické vyšetrenie panvy, ale je potrebné zistiť röntgenologicky, či nie je prítomné aj samostatné zošikmenie krížovej kosti, prípadne nad ňou uloženého stavca, ktoré vytvárajú bázu pre ostatné vyššie uložené stavce. Rotácia stavcov býva výraznejšia pri dobre vyznačenej bedrovej lordóze a postupne menšia pri jej znižovaní sa. Pri kyfóze bedrovej chrbtice možno pozorovať protismernú rotáciu stavcov. Za príčinu tohto správania stavcov sa považuje sagitálna orientácia artikulačných plôšok, ktoré do určitej miery obmedzujú pohyb do laterálnej flexie. V prípade lordózy sú pri lateroflexii umožnené väčšie exkurzie tiel stavcov než oblúkov pre pomerne vysoké a elasticke



Obr. 9.

- a) Statická skolióza 28-ročnej ženy so skrátčením ľavej dolnej končatiny o 1 cm. Pravá polovica panvy je uložená vyššie.
- b) Idiopatická skolióza 17-ročného chlapca. Horná polovica trupu je odchýlená približne o 4 cm doľava (Lehner-Schroth, Ch., 1981).

medzistavcové platničky. Pri napriamnutí lumbálnej chrbtice alebo pri jej kyfotizácii sa zvyšuje tlak na telá stavcov, a tým sa zvyšuje ich fixácia, čo vedie k podstatnejšiemu zníženiu ich exkurzibility [75]. Podobne ako pri cervikálnej chrbtici, musí aj v tejto oblasti svalový faktor okrem mechanických príčin zohrať hlavnú úlohu pri uplatnení jedného alebo druhého typu rotácie.

V oblasti hrudnej možno pozorovať fyziologicky súhlasnú rotáciu stavcov ku konvexnej strane zakrivenia chrbtice. Výskyt tohto typu rotácie sa vysvetľuje aj mechanickými predpokladmi, ktoré vyplývajú z uloženia kĺbných plôšok vo frontálnej rovine, ako aj z rozdielnej vzájomnej vzdialenosti kosto-transverzálnych a kostovertebrálnych kĺbných spojení [75].

4. PORUCHY ZAKRIVENIA CHRBTICE A ICH MOŽNÉ PRÍČINY

a) Skolióza

Za skoliózu sa považuje patologické vybočenie chrbtice vo frontálnej rovine presahujúce 15 — 20° [81].

Klinicky sa skoliózy rozdeľujú do dvoch základných skupín, a to na skoliózy funkčné a štrukturálne. Výskyt štrukturálnych skolióz sa odhaduje na 1 — 2 % dospelaj populácie [68]. V minulosti skoliózy boli klasifikované podľa etiologického a patogenetického hľadiska na myopatickú, osteopatickú a idiopatickú formu. Podľa návrhu Terminology Research Society v roku 1966 sa odporučilo rozdelenie skolióz na formu idiopatickú, neuromuskulárnu a kongenitálnu [120].

Skoliózy zapríčinené ochoreniami periférnych nervov a svalov tvoria len malú účasť z celkového počtu pacientov s touto deformitou. Skolióza spojená s poliomyelitídou tvorila v minulosti najväčšiu časť tejto skupiny. Po potlačení výskytu tohto ochorenia sa do popredia pozornosti v súvislosti so skoliózou dostali menej známe svalové ochorenia. Od skupiny idiopatických skolióz ich odlišujú určité charakteristické rysy. Ochorenia a skolióza sa obyčajne progresívne vyvíjajú. Zakrivenie sa zväčšuje aj po skončení rastu skeletu pre pretrvávajúcu a stupňujúcu sa svalovú slabosť. V súvislosti s týmito ochoreniami sa vyskytujú dva typy zakrivenia chrbtice. Typ C krivky je obyčajne spojený s difúznym nervosvalovým postihnutím a ťažším stupňom generalizovanej svalovej slabosti vedúcej ku kolapsu chrbtice. Druhý typ je spôsobený viac lokalizovanou poruchou svalov funkcie, ktorá podmieňuje vznik zakrivenia chrbtice, podobného idiopatickej skolióze. Prítomnosť skoliózy bola zistená aj pri ochorení centrálného nervového systému [30]. Pmerne častý je výskyt skoliózy pri Friedreichovej heredoataxií. Zakrivenie chrbtice sa postupne zväčšuje s progresiou ochorenia. Pri pacientoch s detskou mozgovou obrnou je uvádzaný výskyt skoliózy 15 — 20 % [106]. Hypotonická forma detskej mozgovej obrny vytvára podmienky pre vznik kolapsovitého typu zakrivenia chrbtice. Na prítomnosť skoliózy pri pacientoch s parkinsonizmom sme upozornili už v úvodnej časti práce [30]. Vývoj skoliotického zakrivenia môže byť jedným z prvých príznakov rastúceho miechového nádoru. V tomto prípade vznik a rozvoj skoliózy si možno vysvetliť na podklade objavenia sa prvých paretických príznakov v oblasti osového svalstva. Skolióza sa často vyskytuje pri meningóme, myelomeningóme, ako aj pri iných kongenitálnych ochoreniach miechy. Traumatická lézia miechy s paraplégiou je obyčajne spojená so vznikom kolapsovitého typu skoliózy.

Skupina idiopatických skolióz predstavuje okolo 75 % všetkých skolióz (81). Podľa veku rozpoznania ich možno rozdeliť na formu infantilnú (pod 4 roky), juvenilnú (od 4 rokov po začiatok puberty) a adolescentnú (začínajúcu v puberte). Adolescentný typ sa vyskytuje najčastejšie.

Doteraz bolo publikovaných mnoho hypotéz týkajúcich sa etiológie a patogenézy idiopatickej skoliózy.

1. Primárne skeletálna hypotéza predpokladá rastovú poruchu v epifyzálnych platničkách, v neurocentrálnej epifýze alebo v nucleus pulposus (122).
2. Neuromuskulárna hypotéza za príčinu skoliózy považuje svalovú nerovnováhu z rôznych príčin (83).
3. Metabolická hypotéza predpokladá vznik skoliotického zakrivenia z poruchy proteínového metabolizmu (11).
4. Hereditárna hypotéza predpokladá dominantnú dedičnosť poruchy viazanú na X-chromozóm a inkompletnou penetranciou (63).

Viaceri pracovníci (32, 53) pokladali nerovnováhu vo funkcii paravertebrálnych svalov za príčinu idiopatickej skoliózy. Hakkarainen (48) vytvoril progresívne sa vyvíjajúci typ skoliózy u experimentálnych zvierat po prechodnej imobilizácii rastúceho zvierata v skoliotickej polohe v čase 2 — 3 týždňov. Operatívne odstránenie svalovej kontraktúry na konkávnej strane viedlo k odstráneniu skoliózy. MacEwen (86) vyvolal vznik skoliózy u experimentálnych zvierat unilaterálnym prefatím zadných miechových koreňov. Zistenie zvýšenia elektromyografickej aktivity na konvexnej strane skoliózy sa považovalo tiež za dôkaz pre asymetrickú funkciu svalov (104). Hoogmartens (53) zistil zvýšenie tonického vibračného reflexu prevažne na konkávnej strane skoliózy. Z nálezu predpokladal zvýšenie citlivosti svalových vretienok na tejto strane skoliózy. Petersen a spol. (97) zistili vyšší výskyt EEG abnormít na skupine detí s idiopatickou skoliózou. Sahlstrand a spol. (108) našli pri elektronystagmografickom vyšetrení pacientov s idiopatickou skoliózou prevahu kalorickej vestibulárnej odpovede na strane, ktorá korelovala s konvexitou skoliózy. Zistenie prítomnosti asymetrickej vestibulárnej reakcie sa potvrdilo aj stabilografickým vyšetrením (109). Yekutieli (126) zistil prítomnosť poruchy propriocepcie u detí s adolescentnou idiopatickou skoliózou. Všetky spomenuté nálezy by mohli podporovať predpoklad, že na vzniku idiopatickej formy skoliózy sa môže podieľať porucha centrálnej regulácie osových svalov. Priame dôkazy v tomto smere však chýbajú.

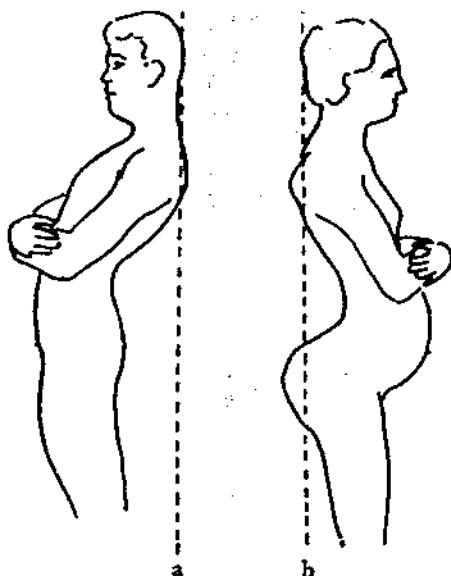
b) Kyfóza a lordóza

Kyfóza je normálne anterioposteriorne zakrivenie torakálnej chrbtice v rozsahu 30 — 40° s konvexitou dorzálne (15). Veľkosť kyfózy je meraná na laterálnych röntgenogramoch metódou podobnou Cobbovej pri skoliózach. Za patologickú sa považuje kyfóza väčšia ako 40° a každá cervikálna a lumbálna kyfóza, kde sa normálne vyskytujú lordotické zkrivenia. Klasifikácia kyfóz je podobná ako pri skoliózach. Experimentálne sa zistilo, že izolovaná chrbtica bez svalov sa zrúti pri axiálnej záťaži hmotnosťou 2 kg (15). Okrem paravertebrálnych svalov zvyšovaniu kyfotického zakrivenia chrbtice môže brániť hrudník a brucho, ktoré pri kontrakcii trupových svalov vytvárajú dve rigidné hydrostatické komory pôsobiace odľahčujúco na chrbticu. Táto podpora trupu môže znížiť tlak na dolné torakálne disky až o 50 %. Pri nervosvalových ochoreniach schopnosť udržovať zvýšený intraabdominálny a intratorakálny tlak je značne znížená. Okrem toho tu zlyhávajú funkčne aj proximálne svalové sku-

Obr. 10.

- a) Držanie tela postojacky pri oslabení extenzorov chrbta.
- b) Držanie tela postojacky pri oslabení predných brušných svalov.

Prekreslené podľa Duchenae, *Physiologie des mouvements*, 1867 [Brügger, A., 1977].



piny, ktoré vytvárajú spojnicu medzi trupom a chrbticou. Chrbtica je zafažovaná nielen axiálne, ale aj excentricky. Pri oslabení chrbtových svalov preváži excentrický ťah dopredu, a tým vznikajú predpoklady pre vznik kyfózy (obr 10).

Nadmerná lumbálna lordóza môže vzniknúť zasa pri oslabení brušných svalov (obr. 10). Na jej vzniku sa môže spolupodieľať aj nadmerná aktivita alebo skrátenie hlbokých paravertebrálnych driekových svalov. O možnom centrálnom pôvode týchto porúch budeme hovoriť pri analýze vlastného materiálu.

5. ANATOMICKÉ A FUNKČNÉ ZVLÁŠTNOSTI CHRBTOVÝCH SVALOV

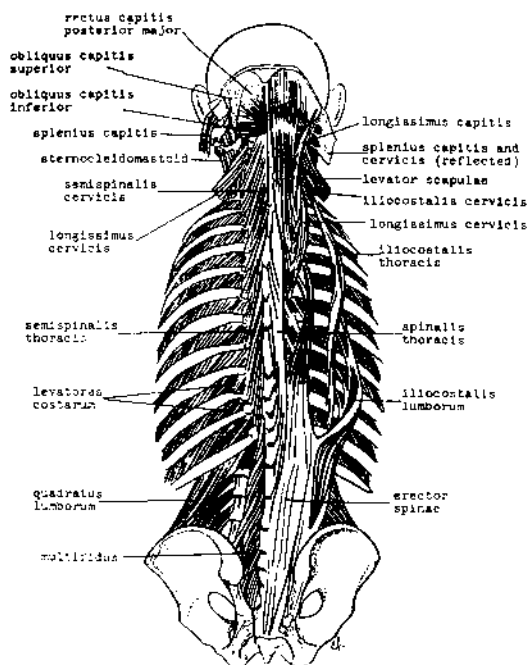
Z anatomického hľadiska bola táto skupina svalov rozčlenená do skupín podľa uloženia, priebehu vlákien a ich funkcie. Podľa miesta uloženia možno ich rozdeliť na hlboko a povrchovo uloženú skupinu svalov (obr. 11). Najhlbšiu vrstvu tvoria rotátory a subokcipitálne svaly. Postupne povrchnejšie je uložený *m. multifidus* a *m. semispinalis*. Najpovrchnejšiu vrstvu tvorí *m. sacrospinalis* (*erector spinae*). Tento sval obsahuje najdlhšie svalové vlákna. Postupne smerom do hĺbky sa ich dĺžka skraca, takže najhlbšie uložené svaly spájajú len dva stavce. Na rozdiel od nich povrchnejšie uložené svaly spájajú 6 — 8 stavcov. Iné anatomické delenie zdôrazňujúce priebeh svalových vlákien rozdeľuje chrbtové svaly na skupinu longitudinálnu, ktoré predstavuje *m. erector spinae* (*m. iliocostalis*, *longissimus* a *spinalis*), *m. semispinalis* a *m. splenius*, a na transverzálnu skupinu, pozostávajúcu z *m. multifidus*, *mm. rotatores*, *mm. interspinales* a *intertransversarii*.

Z funkčného hľadiska sa paravertebrálne svaly dajú rozdeliť do dvoch skupín. Prvá skupina je transverzokostálna, ktorú tvorí povrchová vrstva svalov prebiehajúca proximálne mediolaterálnym smerom. Táto skupina sa môže uplatniť ako extenzor, laterálny flexor a rotátor trupu na homolaterálnu stranu (tab. 1.).

Tabuľka 1. Skupina transverzokostálnych svalov

Sval	Odstup	Ťpon	Inervácia	Funkcia
SPLENIUS capitis et cervicis	Cervikálne a horné torakálne stavce	Nahor a laterálne k horným cervikálnym stavcom a mastoideálnym výbežkom	Ramí dorsales primí spinálnych nervov	Extenduje hlavu a krk, laterálne flektuje krk a rotuje na tú istú stranu
SACROSPINALIS	Odstup spoločnej šľachy s os sacrum, ilium, fascia, lumbálne stavce, v lumbálnej časti rozdelený do 3 častí, iliocostalis najlaterálnejšie, longissimus intermedialne, spinalis medialne, všetky svaly sa navzájom prekrývajú	Nahor a laterálne k rebrám, processus transversarii spinosi a mastoideálnej	Ramí dorsales primí spinálnych nervov	Extendujú hlavu, krk a trup, laterálna flexia a rotácia k tej istej strane
1. iliocostalis				
a) lumborum				
b) dorsii				
c) cervicis				
2. longissimus				
a) dorsii				
b) cervicis				
c) capitis				
3. spinalis	Rebrá, transverzálne výbežky lumbálnych a torakálnych stavcov spinálne výbežky všetkých stavcov			
a) dorsii				
b) cervicis				
c) capitis				

Obr. 11. Schéma chrbtových svalov.



Druhá skupina je transversospinálna a subokcipitálna, je uložená hlbšie a vlákna prebiehajú prevažne z laterálnej strany na mediálnu stranu. Funkčne sa uplatní pri extenzii, laterálnej flexii a rotácii trupu na kontralaterálnu stranu (tab. 2, 3).

Polyelektromyografické kineziologické štúdie potvrdili a doplnili základné predpoklady z anatomických štúdií o funkcii paravertebrálnych svalov (7, 60). (tab. 4). Bližšie poznanie vzájomných anatomických a funkčných vzťahov môže vyplývať až z ďalších podrobnejších histologických a elektrofyziologických štúdií.

Carlson [17, 18] sa pokúsil o takúto štúdiu v oblasti lumbálnych svalov mačiek. Histochemickým vyšetrením svalových vlákien zistil prítomnosť prevahy typu I a II A svalových vlákien v m. multifidus, mm. intertransversarii a mm. interspinales a prevahy typu II B svalových vlákien v m. longissimus, m. iliocostalis a m. sacrocaudalis. Histochemická skladba korelovala s fyziologickými ukazovateľmi (kontrakčný čas), podobne ako je to známe zo štúdií svalov končatín (16). Dokázal tiež prítomnosť náťahovacieho reflexu v hlbšie uloženej skupine svalov (19). Histochemická a funkčná analýza bola dosiaľ vykonaná u mačiek aj v oblasti šijových svalov (101, 102). Zistilo sa, že m. splenius je prevažne rýchlo kontrahujúci sa sval, m. biverter cervicis je pomaly kontrahujúci sa sval a m. complexus má intermediálne postavenie medzi oboma. Histochemická skladba a funkčné vlastnosti m. sternocleidomastoideus boli vyšetrené u potkanov (28). U človeka sa podrobnejšie histochemické vyšetrenie v oblasti svalov trupu vykonalo len na brušných svaloch (50).

6. INERVÁCIA PARAVERTEBRÁLNYCH SVALOV A KOŽE CHRBTU

Prehľad inervácie jednotlivých svalových skupín chrbta je uvedený v tab. 1 a 2. Inervácia kože chrbta je zabezpečená cez ramia dorsales spinálnych

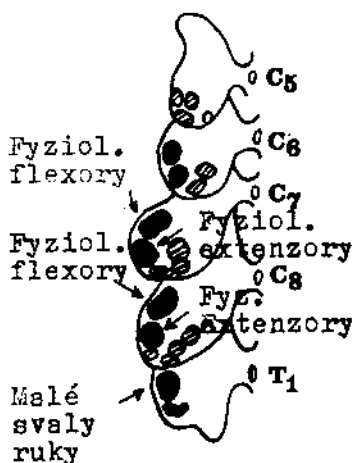
Tabuľka 2. Skupina transverzospinálnych svalov

Sval	Odstup	Úpon	Inervácia	Funkcia
Semispinalis 1. dorsalis 2. cervicis 3. capitis (uložený pod sacrospinalis)	Začiatok na stavcoch Th—L spojenia, transverzálne výbežky hrudných stavcov a stavca C7	Processi spinosi a occiput	Rami dorsales primi spinálnych nervov	Extenzia hlavy, šije a trupu, rotácia na opačnú stranu
Multifidus	Po oboch stranách processi spinosi od axis po os sacrum	Processi spinosi a occiput	Rami dorsales primi spinálnych nervov	Extenzia šije a trupu a rotácia na opačnú stranu
Rotátory (pod multifidus)		Báza processus spinosus vyššie uloženého stavca	Rami dorsales primi spinálnych nervov	Extenzia šije a trupu a rotácia na opačnú stranu
Interspinales	Medzi processi spinosi na oboch stranách interspinálnych ligament medzi axis a os sacrum (pokračuje ku kalve ako rectus capitis posterior major a minor)		Rami dorsales primi spinálnych nervov	Extenzia šije a trupu
Intertransversarii	Medzi transverzálnymi výbežkami od axis po os sacrum (pokračuje ku kalve ako obliquus capitis inferior a superior)		Rami dorsales primi spinálnych nervov	Laterálna flexia šije a trupu

Tabuľka 3. Skupina svalov subokcipitálnych

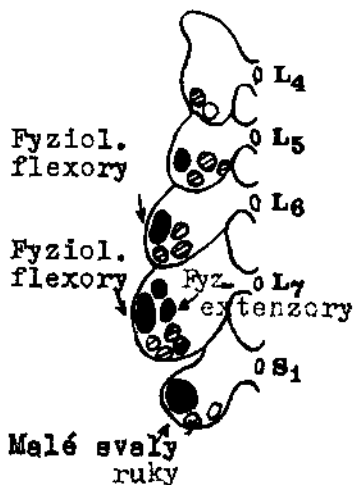
Sval	Odstup	Úpon	Inervácia	Funkcia
Rectus capitis post. major et minor	Zadná časť atlasu a axis	Hore a laterálne k okcipitu	Dorzálna primárna vetva subokcipitálneho nervu (C7)	Extenzia hlavy, hlavný rotátor na homolaterálnu stranu
Obliquus capitis superior et inferior	Zadná časť axis a laterálna časť atlasu	Hore laterálne k atlasu a okcipitu	Dorzálna primárna vetva subokcipitálneho nervu (C7)	Extenzia krku a hlavy inferior rotuje na homolaterálnu stranu, superior flektuje laterálne

Cervikálne intumescentia



Lumbosakrálne

intumescentia



- pletencové svaly
- axiálne svaly
- svaly končatín

Obr. 12. Distribúcia skupín motoneurónov v cervikálnej a lumbálnej intumescentii miechy inervujúcich jednotlivé skupiny svalov [Kuypers, H. G. J. M., 1982].

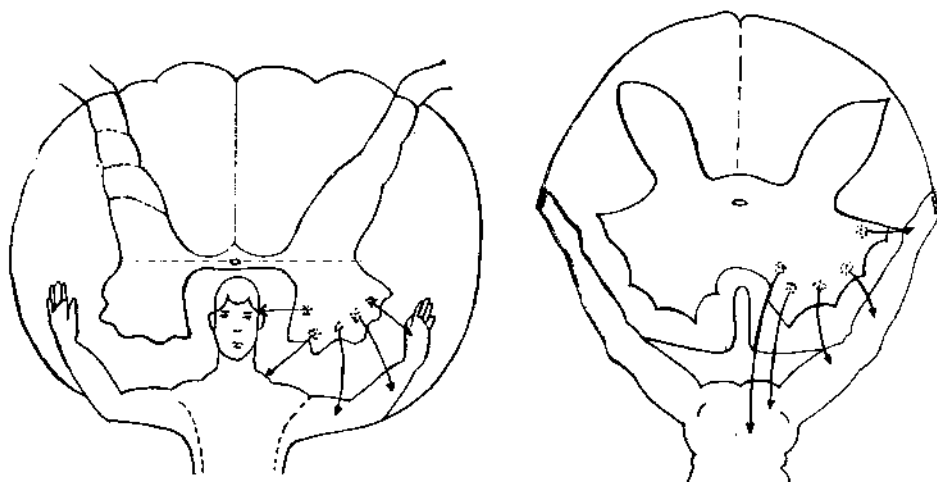
Tabuľka 4. Prehľad funkcie osových svalov

Pohyb	Oblasť	Svaly
Flexia	Hlava a krk	Sternocleidomastoideus Scaleni Longus coli et capitis Rectus capitis ant. et lateralis Supra a infrahyoidálne svaly
Extenzia	Trup	Rectus abdominis Obliquus externus et int.
Extenzia	Hlava a krk	Splenius capitis et cervicis Hodná časť trapezius Obliquus capitis inf. et superior Rectus capitis major et minor Sacrospondialis at semispinalis [capitis et cervicis] Multifidus Rotatores Interspinales
Laterálna flexia	Trup	Sacrospondialis et semispinalis (mimo časti capitis et cervicis) Multifidus Rotatores Interspinales
	Krk	Sternocleidomastoideus Scaleni Horná časť trapezius Rectus capitis lateralis et anterior Splenius capitis et cervicis Sacrospondialis et semispinalis [cervicis et capitis] Sacrospondialis et semispinalis [cervicis et capitalis] Obliquus capitis inf. Intertransversarii
Rotácia	Trup	Obliquus externus et int. Sacrospondialis et semispinalis (mimo časť capitis a cervicis) Quadratus lumborum Intertransversarii
	Hlava a krk (tá istá strana)	Splenius capitis et cerv. Rectus capitis posterior major et minor Obliquus capitis inferior et superior Rectus capitis major Sacrospondialis [capitis et cervicis]
	(opačná strana)	Sternocleidomastoideus Semispinalis [capitis et cervicis] Horná časť trapezius Multifidus Rotatores
	Trup (tá istá strana)	Sacrospondialis (okrem časti capitis a cervicis) Obliquus externus
	Trup (opačná strana)	Sacrospondialis (okrem časti capitis a cervicis) Multifidus Obliquus internus Rotatores

nervov v strednej časti chrbta objostranne do rôznej vzdialenosti a laterálnejšie laterálnymi kožnými vetvami interkostálnych nervov. Rami dorsales spinálnych nervov sa dostávajú na povrch do podkožia v blízkosti strednej časti chrbta. Vo svojom priebehu sa delia na mediálne a laterálne vetvy. Mediálna vetva cervikálnych a horných 6 — 8 torakálnych nervov sa stáva kožnou, zatiaľ čo v oblasti dolných torakálnych a prvých troch lumbálnych nervov je to laterálna vetva. Pretože všetky spinálne nervy nemajú kožné vetvy, vyskytuje sa určitá variabilita v ich distribúcii, najmä na krku. Prvý cervikálny spinálny nerv nemá kožnú vetvu. Kožné vetvy druhého a tretieho spinálneho nervu zásobujú okciput. Mediálne vetvy 4 a 5 cervikálneho nervu zásobujú kožu zadnej časti krku.

7. LOKALIZÁCIA MOTONEURÓNOV OSOVÝCH SVALOV V MIECHE A ICH CENTRÁLNA KONTROLA

Motoneuróny inervujúce jednotlivé svaly sú v predných rohoch miechy zoskupené do longitudinálnych stĺpcov. Tieto stĺpce vytvárajú dva hlavné agregáty motoneurónov uložených mediálne a laterálne. Mediálna skupina motoneurónov distribuje svoje eferentné vlákna prostredníctvom rami dorsales spinálnych nervov k axiálne uloženým svalom, zatiaľ čo laterálna skupina vysiela svoje vlákna cez rami ventrales k ostatným svalom tela a končatín (69), (obr. 12, 13, 14). Mediálne longitudinálne agregáty motoneurónov v horných piatich cervikálnych segmentoch inervujú svaly šíje spolu aj s m. sternocleidomastoideus. Niektoré motoneuróny inervujúce m. splenius a svaly medzi lopatkou a chrbticou (m. trapezius a mm. rhomboidei) sú uložené viac laterálne. Táto skupina prechádza kaudálne do stĺpca motoneurónov vo ventromediálnej časti laterálnej skupiny motoneurónov cervikálnej intumescencie, ktorá inervuje pletencové svaly (skapulárne svaly, m. latissimus dorsi, mm. pectorales a m. deltoideus). Postupne laterálne sú uložené motoneuróny pre jednotlivé svaly končatín. Usporiadanie motoneurónov v lumbosakrálnej mieche je po-



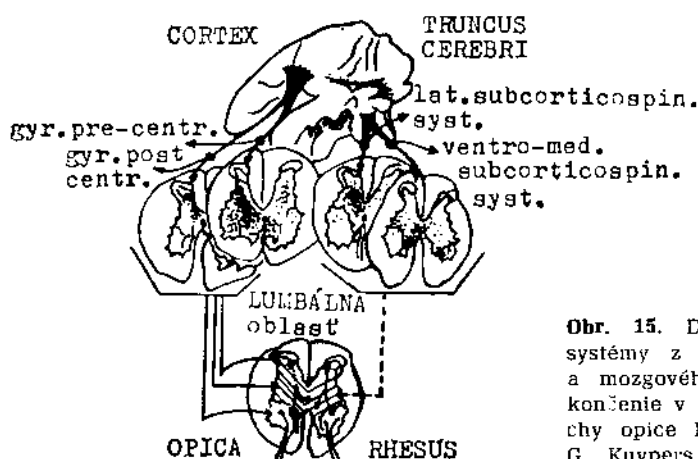
Obr. 13. 14. Schematické znázornenie distribúcie skupín motoneurónov v oblasti cervikálnej a lumbálnej intumescencie miechy k jednotlivým skupinám svalov (podľa Kuypersa).

dobné. V oblasti torakálnej a v dolných sakrálnych segmentoch sa laterálne a mediálne agregáty motoneurónov spájajú do jedného, ale aj tak motoneuróny pre paravertebrálne axiálne svaly sú uložené v jeho ventromediálnej časti.

Propriospinálny systém neurónov vytvára spojovací článok medzi dlhými descendentnými a ascendentnými dráhami a motoneurónmi (69). Skupina propriospinálnych neurónov, ktorá má vzťah ku kontrole motoneurónov pre ošové svaly, distribuuje svoje výbežky v mieche cez ventrálne a ventrolaterálne funikuli. Telá týchto neurónov sú umiestnené v lamina VIII a príľahlej časti lamina VII miechy (podľa Rexeda). Svojimi výbežkami spájajú viaceré segmenty miechy na rozdiel od laterálnejšie uloženej skupiny propriospinálnych neurónov. Niektoré ascendentné vlákna mediálnej skupiny propriospinálnych neurónov majú zakončenia až v mediálnej časti predĺženej miechy, nucleus olivae inferior, mozočku a na rozhraní mezencefala a diencefala (69).

Dolný mozgový kmeň vo svojej mediálnej časti obsahuje systém neurónov, ktoré sa napájajú na tejto tzv. dlhý propriospinálny systém. Sú to bunky paramediálneho, interfascikulárneho, gigantocelulárneho a paragigantocelulárneho retikulárneho jadra, ako aj nucleus centralis pontis pars caudalis a oralis (69). Descendentné vlákna z tejto oblasti zostupujú do miechy bilaterálne, prevažne však ipsilaterálne. Elektrofyziologické štúdie poukazujú na ich relatívne malú somatotopickú organizáciu. Asi dve tretiny týchto neurónov distribuujú svoje vlákna súčasne do cervikálnej, ako aj lumbosakrálnej miechy, vytvárajúc aj monosynaptické spojenia s motoneurónmi pre svaly šije a chrbta (69).

Vestibulárny komplex jadier okrem spojení s nervovými bunkami v oblasti mezencefala, diencefala a strednej časti dolného mozgového kmeňa vysielajú vlákna tiež do miechy (123). Tieto vlákna pochádzajú z mediálneho, laterálneho a descendentného vestibulárneho jadra a prebiehajú vo ventrálnom a ventrolaterálnom funikule miechy. Vlákna z laterálneho vestibulárneho jadra zakončujú prevažne na propriospinálnych neurónoch lamina VIII a mediálnej časti lamina VII. Elektrofyziologické práce potvrdili prítomnosť monosynaptického excitačného spojenia k motoneurónom pre extenzorové svaly, prevažne však k svalom šije a chrbta (123). Descendentné vlákna z mediálneho vestibulárneho jadra zakončujú v mieche, prevažne v lamina VIII a VII. Značná



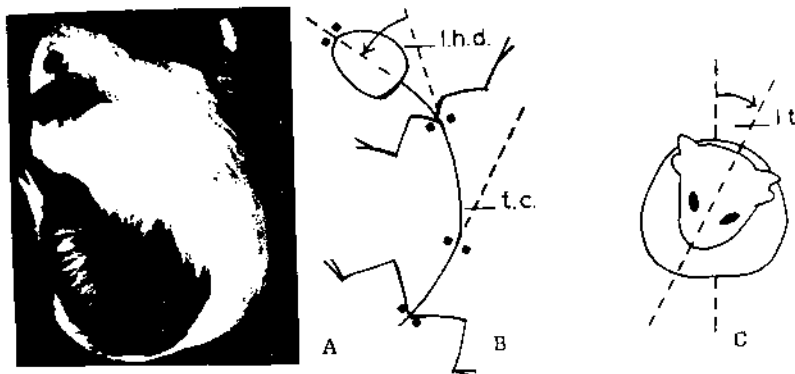
Obr. 15. Descendentné dráhové systémy z cerebrálneho kortexu a mozgového kmeňa a ich zakončenie v lumbálnej oblasti miechy opice Rhesus [Lawrence, D. G., Kuypers, H. G. J. M., 1968].

časť týchto vlákien má aj monosynaptické spojenie s motoneurónmi axiálnych svalov. Descendentné vlákna, ktoré majú zakončenie v lamina VIII a mediálnej časti lamina VII pochádzajú aj z mezencefalitických retikulárných jadier: nucleus cuneiformis, subcuneiformis a interstitialis Cajal (69). Vlákna z posledného spomenutého jadra vytvárajú monosynaptické spojenia s motoneurónmi pre šijové svaly. Neuróny colliculus superior vytvárajú di- a polysynaptické excitačné spojenia na kontralaterálnej a inhibičné na ipsilaterálnej strane s motoneurónmi pre šijové svaly (69). Z mozočkových jadier je nucleus fastigii svojimi descendentnými vláknami napojený na systém dlhých propriospinálnych neurónov (69).

Z mozgovej kôry sú motoneuróny pre axiálne svaly kontrolované jednak priamo systémom kortikospinálnych dráh, ako aj nepriamo cez ich prepojenia k jadram mozgového kmeňa. Frontálny kortex sa zvlášť významnou mierou podieľa na kontrole osových svalov (69, 72, 73). Schematické znázornenie hlavných descendentných dráh mozgovej kôry a mozgového kmeňa s ich zakončeniami v mieche opice Rhesus je znázornené na obr. 15. Výsledky týchto anatomických prác boli overené v experimente na zvierati (72, 73), (obr. 16). Podobné klinické príznaky možno pozorovať aj u ľudí (obr. 10). Jednostranné kortikálne alebo kmeňové lézie vyvolajú u experimentálnych zvierat zakrivenie trupu s následnou úpravou stavu v priebehu niekoľkých dní. Takéto zakrivenie trupu a hlavy vzniká aj po jednostrannej vestibulárnej neuroktómii (56), (obr. 17). V klinickej praxi možno pozorovať vznik zakrivenia trupu

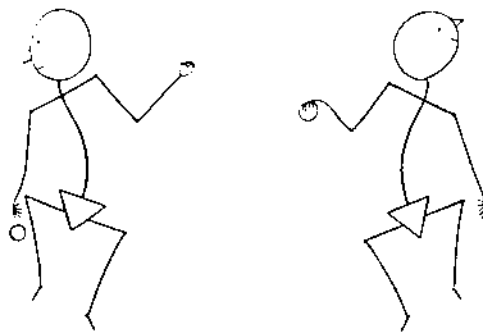


Obr. 16. Reprodukcia obrázkov z filmu znázorňujúcich opicu po bilaterálnej pyramidotómii a lézii ventromediálneho subkortikospinálneho systému. Na obrázku zhora nadol vidieť postupné zlyhávanie antigravitačnej funkcie osových svalov zakončené pádom (Lawrence, D. G., Kuypers, H. G. J. M., 1978 b).

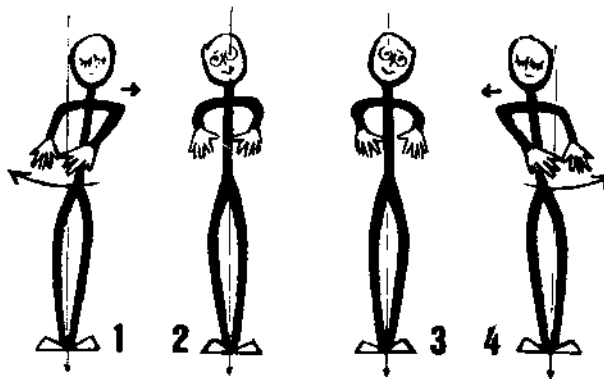


Obr. 17.

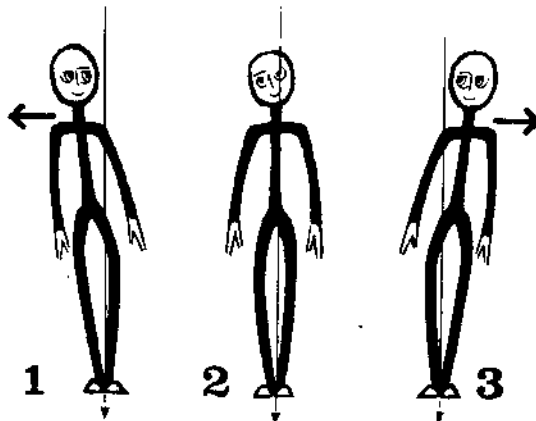
- A) Laterálna deviácia hlavy a trupu za necelú hodinu po ľavostrannej labyrintektómii morčafa.
- B) Schematické znázornenie uhlov laterálnej deviácie hlavy (l. h. d.) a zakrivenie trupu (t. c.).
- C) Znázornenie rotácie hlavy okolo pozdĺžnej osi (l. t.). (Jeensen, D.)



Obr. 18. Schematické znázornenie deviácie trupu pri vybavení asymetrických šijových reflexov (Bobath, B., 1976).

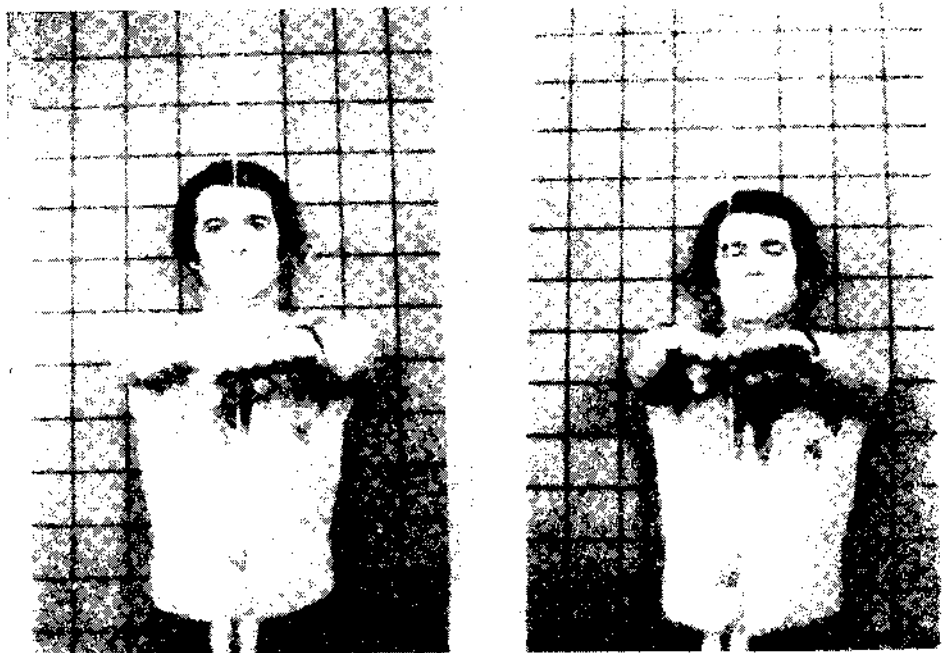


Obr. 19. Schematické znázornenie deviácie trupu a končatín pri jednostrannom úklone hlavy so zatvorenými očami (Cagey, P. M. a spol., 1980).



Obr. 20. Schematické znázornenie deviácie trupu pri laterálnom pohľade (Cagey, P. M., 1980).

nielen v súvislosti s ložiskovými léziami centrálného a periférneho nervového systému, ale aj pri uplatnení sa fyziologických reflexných mechanizmov pôsobiacich asymetricky na trupové svaly [9, 39, 40, obr. 19, 20]. Jednostranná deviácia hlavy sa objaví aj pri kairockej stimulácii vestibulárneho aparátu. Aplikácia studenej vody vyvolá otáčanie hlavy ipsilaterálne a, naopak, aplikácia teplej vody vyvolá otáčanie hlavy kontralaterálne [113]. Sledovaním úchyliet telovej osi od vertikálnej pri otvorených a zatvorených očiach možno posúdiť účasť zraku na tejto kontrole [40], (obr. 21 a, b).

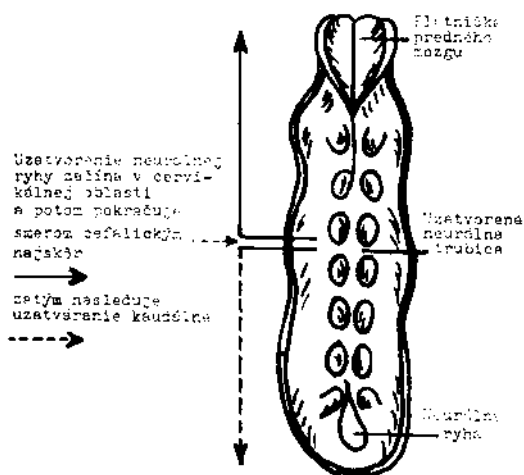


Obr. 21. a, b. Posturálna reflexná deviácia hlavy a trupu vo frontálnej rovine spojená s rotáciou okolo pozdĺžnej osi pri zatvorených očiach.

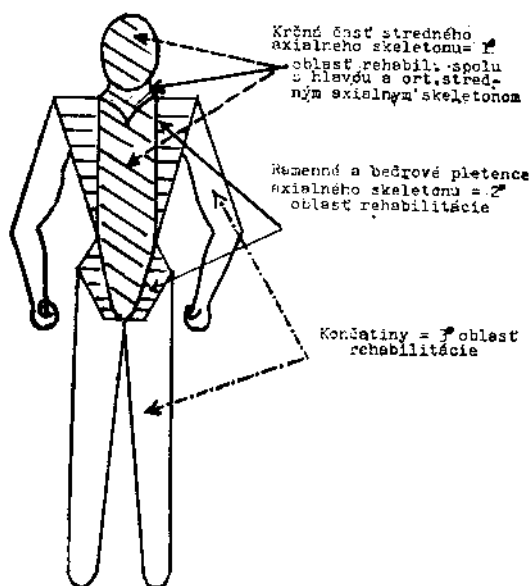
- a) Osoba pri otvorených očiach má interpupilárnu os naklonenú doprava.
- b) Pri zatvorení očí dochádza k deviácii hlavy a trupu doľava so súčasnou rotáciou tela okolo pozdĺžnej osi doprava. Tento typ reflexnej odpovede je považovaný za normálny pri prítomnosti sklonu interpupilárnej osi doprava [Cagey, P. M., 1960].

8 FYZIOLOGICKÝ VÝZNAM CERVIKÁLNEJ MIECHY PRI KONTROLE POSTURÁLNYCH REFLEXNÝCH MECHANIZMOV A ANATOMICKÉ A ELEKTROFYZIOLOGICKÉ ŠTÚDIE PREPOJENÍ K MOTONEURÓMOM ŠIJOVÝCH SVALOV

V embryonálnom období človeka a vyšších vertebrátorov začínajú svoj vývoj a funkciu v prvých troch týždňoch života dva hlavné systémy. Za vývojom kardiovaskulárneho systému tesne nasleduje vývoj primitívneho nervového systému. Zatiaľ čo kardiovaskulárny systém dozrieva pomerne rýchlo, dozrievanie nervového systému prebieha pomaly. Neurálna trubica sa iniciálne začína uzatvárať v cervikálnej oblasti základu miechy [95], (obr. 22). Pri ďalšom dozrievaní pokračuje uzatváranie neurálnej trubice smerom cefalickým, o nie-



Obr. 22. Cervikocefalokaudálny zákon vývoja, ako ho možno pozorovať u vyvíjajúceho sa embrya [J. C. Moore, 1980].



Obr. 23. Kardinálne oblasti tela vo vzťahu k rehabilitačným princípom [J. C. Moore, 1980].

čo najrýchlejšie ako kaudálne. Z tohto obrazu vývoja bol stanovený cervikocefalokaudálny zákon vývoja nervového systému pre vznik a rozvoj kontroly základných pohybových mechanizmov (95). V tejto súvislosti je potrebné pripomenúť význam tejto oblasti z hľadiska rehabilitácie porúch hybnosti [obr. 23]. Táto oblasť predstavuje kľúčové miesto pri kontrole vzájomných vzťahov medzi pohybmi a polohou hlavy a ostatnej časti tela. Funkčný význam tejto oblasti je zdôraznený aj prítomnosťou prepojenia väčšiny ascendentných a descendentných dráh v oblasti cervikálnej miechy (obr. 24). V oblasti šije začína mnoho veľmi dôležitých pohybových reflexných reakcií, ktoré potom iradiujú

Obr. 24. Hlavné vzostupné a zostupné dráhy centrálneho nervového systému na úrovni miechy.

Vzostupné dráhy
 z končujúce v označenej obl. zširujúce v čiernom obl.

1. Fasciculus gracilis } Dráha
2. Fasciculus cuneatus } zadných
3. Tr. spinothalamicus lateralis } povrazcov
4. Tr. ventrospinothalamicus
5. Tr. spinocerebellaris dorsalis
6. Tr. spinocerebellaris ventralis
7. Tr. cuneocerebellaris
8. Tr. spino-olivaris
9. spinotectalis
10. Tracts. spinoreticularis

Zostupné dráhy
 z končujúce v označenej obl. zširujúce v čiernom obl.

11. Tr. corticospinalis lateralis
12. Tr. corticospinalis ventralis
13. Tr. rubrospinalis
14. Tr. tectospinalis
15. Tr. tegmentospinalis
16. Tr. vestibulospinalis lateralis
17. Tr. vestibulospinalis medialis /z MLF /
18. Fasc. longitudinalis medialis /MLF /
19. Tr. olivospinalis
20. Tr. reticulospinalis



aj na ostatné časti tela. Šijové reflexy, vestibulárne reflexy a vzpriamovacie reflexy sa môžu iníciaľne prejaviť v cervikálnej oblasti. Taktiež zrakové a sluchové reflexy sa realizujú v tejto oblasti cez tektospinálne, tektoretikulospinálne a tegmentospinálne dráhy [1]. Refaz reflexných reakcií pôsobiacich z tela na telo, ako aj väčšina primitívnych úhybových reflexov sa prejaví pohybom iníciaľne tiež v cervikálnej oblasti. Zvlášť veľký význam pri kontrole pohybov hlavy majú aferentné vlákna z oblast i inervovanej trojklanným nervom, o význame ktorých budú podrobnejšie údaje uvedené neskôr.

Proprioceptívna aferencia z oblasti šíje je veľmi bohatá [1, 2, 103]. Pri histologickom vyšetrení šíjových svalov sa zistil výskyt veľkého počtu introfuzálnych vlákien [6, 103]. Na rozdiel od končatinových svalov asi tretina svalových vretienok obsahuje len jedno intrafuzálne vlákno typu „nuclear bag“. Aj napriek vysokej hustote aferentných vlákien z vretienok je možnosť monosynaptickej aktivácie motoneurónov šíjových svalov pri ich stimulácii relatívne malá [3, 5]. Proprioceptívne aferentné vlákna zo šíjových svalov zakončujú v mieche prevažne na interneurónoch lamina 4 a 5 a cez tieto vytvárajú polysynaptické prepojenia k motoneurónom šíjových svalov [3, 103]. Elektrofyziológicky bolo dokázané pri experimentálnych zvieratách prepojenie aferentných vlákien zo šíjových receptorov k lumbálnym alfa a gama motoneurónom [96]. Zo šíjových svalov do miechy prichádzajú aferentné vlákna aj Golgiho šľachových teliesok, ako aj tenšie vlákna typu III a IV.

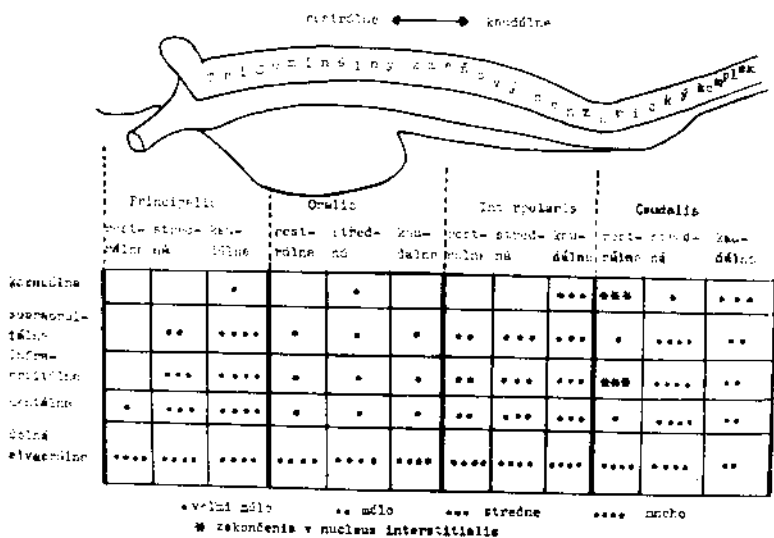
Wyke [124] opísal v oblasti hornej cervikálnej chrbtice viacero kĺbných receptorov. Aktivácia typu I a IV má tonický a typu II fázičný reflexný vplyv na motoneuróny šíjových svalov.

Somatosenzorická projekcia k motoneurónom šijových svalov je dostať najpreskúmanejšia experimentálne z inervačnej oblasti trojklanného nervu. V roku 1961 Kerr a Olafson (64) zistili excitáciu buniek predných rohov hornej cervikálnej miechy pri elektrickej stimulácii aferentných vlákien tohto nervu. Experimentálne na mačkách sa potvrdil výskyt trigemino-cervikálnych reflexov (87, 114). Reflexné odpovede v motoneurónoch šijových svalov sa zaznamenali aj pri elektrickej stimulácii n. auricularis magnus (105). Prehľad výsledkov z experimentálnych štúdií na mačkách je uvedený v tab. 5.

Tabuľka 5. Prehľad výskytu excitačných a inibičných reflexných odpovedí v motoneurónoch šijových svalov u mačiek vyvolaných stimuláciou jednotlivých vetiev n. trigeminus a n. auricularis magnus (Rose, Sprott, 1979)

Nervy	Biceps cervicis		Splenius		Trapezius	
	H	K	H	K	H	K
INFRAORBITALIS	+	+	+	+	±	±
SUPRAORBITALIS	+	-	+	±	-	-
AURIC. MAGNUS	+	-	-	-	+	+

- + = excitačná odpoveď
- = inibičná odpoveď
- ± = excitačná aj inibičná odpoveď
- H = homolaterálne
- K = kontralaterálne



Obr. 25. Sumárny diagram ilustrujúci centrálnu projekciu korového, supraorbitálneho, infraorbitálneho, dolného alveolárneho a mentálneho nervu k ipsilaterálnemu trigeminálnemu jadrovému komplexu mozgového kmeňa mačiek (Marfurt, C. F., 1981).

Spomenuté elektrofyziologické štúdie boli v ostatných rokoch doplnené podrobnejšími anatomickými prácami za použitia chrenovej peroxidázy ako stopovacej techniky. Tak sa podarilo identifikovať zakončenia jednotlivých aferentných vlákien trojklanného nervu v jeho jadrách (88), (obr. 25), ako aj ich prepojenia do oblasti miechy (107). Anatomické dôkazy spojenia aferentných vlákien trojklanného nervu s inými jadrami mozgového kmeňa dávajú podklady k predpokladu existencie aj iných nepriamych reflexných odpovedí v šijových motoneurónoch (115, 54).

9. ELEKTROFYZIOLOGICKÉ ŠTÚDIE PREPOJENÍ K MOTONEURÓM DRIEKOVÝCH PARAVERTEBRÁLNYCH SVALOV

Elektrofyziologických prác zameraných na sledovanie reflexných mechanizmov k motoneurómom pre driekové paravertebrálne svaly je málo. Jankowska a spol. (55) zistili u mačiek prítomnosť monosynaptickej aktivity motoneurónov pre paravertebrálne svaly v segmentoch Th 13 -- L2. Táto monosynaptická odpoveď vznikla pri elektrickej stimulácii aferentných vlákien s najnižším prahom dráždivosti a pri stimulácii descendentných spinálnych traktov na ipsilaterálnej strane. Polysynapticke excitačné odpovede zaznamenali po stimulácii vyššie prahových aferentných vlákien z ipsilaterálnej ako aj kontralaterálnej strany. Prítomnosť rekurentnej inhibície bola zistená len na ipsilaterálnej strane. Brink (13) zaznamenal krátkolatenčné reflexné odpovede v motoneurónoch pre m. longissimus medialis a lateralis pri elektrickej stimulácii zadných lumbosakrálnych koreňov viacerými impulzmi. Reflexné odpovede boli malé a dali sa súčasne potencovať elektrickou stimuláciou retikulárnej formácie mozgového kmeňa.

Dimitrijevic a spol. (25) vyšetrovali propioceptívne reflexy v paravertebrálnych driekových svaloch zdravých osôb. Reflexy boli vybavené poklepom reflexným kladivkom na paravertebrálne svaly. Pri ich spôsobe vyšetrenia bola zaznamenaná krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď obojstranne. Obe reflexné odpovede boli nasledované prechodnou periódou útľmu posturálnej aktivity. Autori zistili zmeny týchto reflexných odpovedí v závislosti od postury, pohybu, hlavy a tela do anteflexie a retroflexie, ako aj pri vybavení tonického vibračného reflexu a použití Jendrassikovho manévra.

Trontelj a spol. (116) vyšetrovali propioceptívne reflexy v paravertebrálnych svaloch poklepom reflexným kladivkom na tŕne stavcov so skoliózou. Zistili asymetriu vo veľkosti reflexných odpovedí pri ich porovnaní na konvexnej a konkávnej strane zakrivenia chrbtice. Opísali prítomnosť recipročného vzťahu reflexných odpovedí v hlbokých a povrchových paravertebrálnych svaloch. Hoogmartens a spol. (53) porovnávali veľkosť tonického vibračného reflexu v paravertebrálnych svaloch na konvexnej a konkávnej strane zakrivenia chrbtice u pacientov s idiopatickou skoliózou. Zistili prítomnosť prevahy výskytu väčšej vibračnej reflexnej odpovede na konkávnej strane zakrivenia chrbtice. Z nálezu usúdili, že je prítomné zvýšenie citlivosti svalových vretienok na tejto strane.

Carlson a spol. (20) vyšetrovali kožné (exceproceptívne) reflexy v paravertebrálnych svaloch na mačkách. Reflexné odpovede vyvolávali mechanicky pichnutím kože, ako aj elektrickými stimulmi na decerebrovaných a spinalizovaných zvieratách. Pri použití mechanických stimulov sa pokúsili o zmapovanie excitačných a inhibičných poolí na koži trupu a končatín. Elektrickými impulzmi vyvolávali krátkolatenčnú a dlholatenčnú reflexnú odpoveď. Kugelberg a Hagbarth (68) na zdravých osobách vyšetrovali prítomnosť reflexných odpo-

vedí v paravertebrálnych driekových svaloch po aplikácii elektrických impulzov na kožu chrbta a brucha. Z kože chrbta sa im podarilo vyvolať reflexnú odpoveď v m. erector spinae. Pri aplikácii elektrických stimulov na kožu brucha v oblasti epigastria zaznamenali výskyt inhibičnej pauzy voluntárnej aktivity v paravertebrálnych svaloch. Ertekin a spol. [33] opisali prítomnosť ekvilibračnej reflexnej odpovede v paravertebrálnych driekových a hrudných svaloch po elektrickej stimulácii plexus brachialis a n. tibialis v podkolennej jamke zdravých osôb. Reflexnú odpoveď v paravertebrálnych svaloch vyvolali aj náhlym upažením hornej končatiny.

V oblasti paravertebrálnych svalov možno sledovať výskyt reflexných odpovedí pomocou priemerňovacej počítačovej techniky pri použití aj iných foriem stimulov [92].

Prehľad klinických a elektromyografických reflexologických štúdií v oblasti paravertebrálnych svalov podľa spôsobu vybavovania reflexu je uvedený v tab. 6.

Tabuľka 6. Prehľad klinických a elektromyografických reflexologických štúdií v oblasti paravertebrálnych svalov podľa spôsobu vybavovania reflexu

1. EXTEROCEPTÍVNE REFLEXY VYBAVENÉ

- a) elektrickou stimuláciou n. auricularis magnus
- b) elektrickou stimuláciou jednotlivých vetiev trojklaného nervu
- c) elektrickou a mechanickou stimuláciou kože v paravertebrálnej a perineálnej oblasti
- d) elektrickou stimuláciou periférnych nervov na končatinách (somatomotorické, spinobulbospinálne reflexy)
- e) akustickou stimuláciou
- f) vizuálnou stimuláciou

2. PROPRIOCEPTÍVNE REFLEXY VYBAVENÉ

- a) lokálnym poklepom reflexným kladivkom na paravertebrálne svaly a tkanivá stavcov
- b) pasívnym natiahnutím alebo skrátením paravertebrálnych svalov
- c) poklepom reflexným kladivkom na bradu (proprioceptívne cervikálne a trigeminálne reflexy k paravertebrálnym svalom)
- d) vestibulárnou stimuláciou
- e) elektrickou stimuláciou plexus brachialis v Erbomom bode a n. tibialis v podkolennej jamke
- f) náhlymi výkyvmi trupu vo frontálnej a sagitálnej rovine po náhlej záťaži alebo odľahčení jednej strany tela

III. VLASTNÉ VYŠETRENIA

1. RÖNTGENOLOGICKÁ ŠTÚDIA ZMIEN STATIKY A KINETIKY DRIEKOVÝCH STAVCOV U PACIENTOV S AKÚTNYM LUMBOISCHIATICKÝM SYNDRÓMOM A CENTRÁLNYMI PORUCHAMI HYBNOSTI

Cieľom tejto časti práce bolo zistenie špecifických zmien statiky a najmä kinetiky driekových stavcov pri laterálnych úklonoch do strán pri niektorých syndromologicky vyhranených centrálnych poruchách hybnosti a akútneho lumboischiatického syndrómu. V ostatných rokoch sa podrobnejšie zmenami statiky a kinetiky krčných stavcov zaoberal Jirout (57, 58, 59). Vo svojich prácach poukázal na význam vyšetrovania kinetiky cervikálnych stavcov pri lateroflexii. Upozornil tiež na význam svalového faktora pri uplatnení určitého typu pohybu stavcov. Dosiaľ však nesledoval zmeny kinetiky týchto stavcov, v súvislosti s vyhranenými klinickými syndrómami centrálnych porúch hybnosti. Podnetom k tejto práci bolo úsilie čiastočne nahradiť metodicky náročnejšie elektromyografické vyšetrenie paravertebrálnych svalov röntgenovými štúdiami zmien statiky a kinetiky stavcov, ktoré by poskytli nepriame dôkazy o zmenách svalovej funkcie rôznych typov centrálnych porúch hybnosti.

Materiál a metodika

Vyšetrených bolo spolu 21 osôb s diagnózami akútnej lumboischiálgie, parkinsonizmu, spastickej hemiparézy a paraparézy. Prehľad základných údajov o vyšetrených osobách je uvedený v tab. 7.

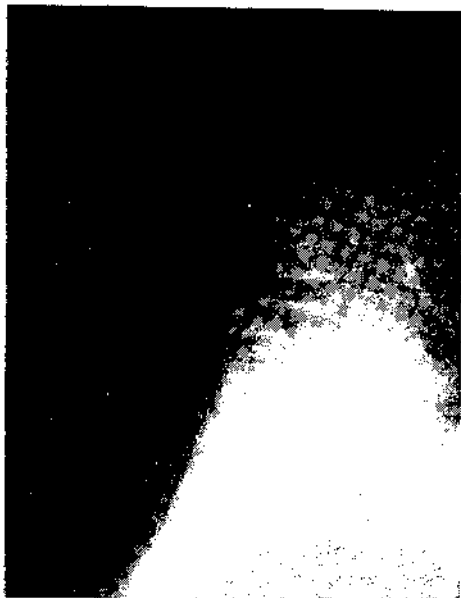
Pred vykonaním röntgenového vyšetrenia boli u pacientov s centrálnou poruchou hybnosti prítomné funkčné blokády stavcov, manipulačne odstránené. Röntgenový snímok driekovej chrbtice bol urobený v predozadnej a bočnej projekcii vo vzpriamenom stoji a v predozadnej projekcii pri laterálnom úklone trupu do oboch strán. Na získaných snímkach sa hodnotili zmeny zakrivenia chrbtice v koronárnej a sagitálnej rovine, ako aj zmeny v rotácii stavcov vo vzťahu k jednotlivým vyšetrovaným typom poruchy hybnosti.

Tabuľka 7.

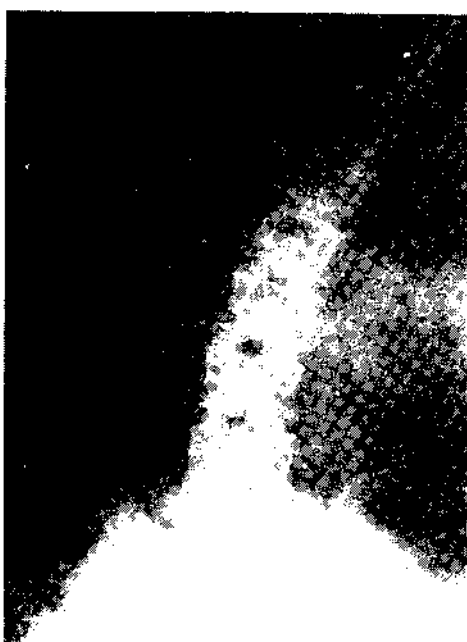
Diagnóza	Počet	Vek	Muži	Ženy	Trvanie ochorenia
Akútny lumboischias	5	30 — 52	3	2	2 — 8 týžd.
Parkinsonizmus	Iahký	50 — 66	2	4	1 — 6 rok.
	ťažší				
Spastická hemiparéza	Iahká	48 — 64	4	3	2 — 10 týžd.
	ťažšia				
Spastická paraparéza	Iahšľa	29 — 38	3	—	1 — 3 roky
	ťažšia				
Spolu	21	$\bar{x} = 51.0$	12	9	

Výsledky

Pri vyšetrenej skupine pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom bol prítomný dobre známy obraz vyrovnanej lumbálnej lordózy (obr. 26). Pri úklone do strán sa zistilo jeho jednostranné obmedzenie (obr. 27, 28) s vymiznutím sprevádzajúcej rotácie stavcov.



Obr. 26, 27, 28. Röntgenové snímky lumbosakrálnej chrbtice pri vzpriamenom postoji v bočnej projekcii a pri úklonoch do strán v predozadnej projekcii u pacienta s akútnym lumboischiatickým syndrómom s prítomným obojstranným paravertebrálnym svalovým spazmom a iritáciou koreňa S1 vpravo. Prítomné je napriamenie lumbálnej lordózy (obr. 26) a stranová asymetria v stupni lateroflexie bez sprievodnej súhlasnej rotácie stavcov (obr. 27, 28).

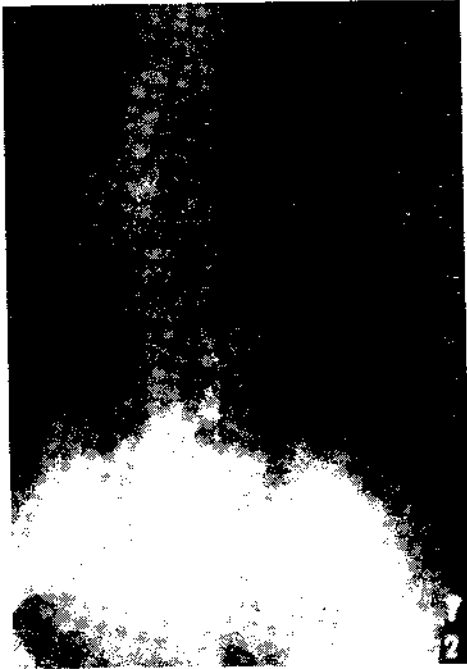




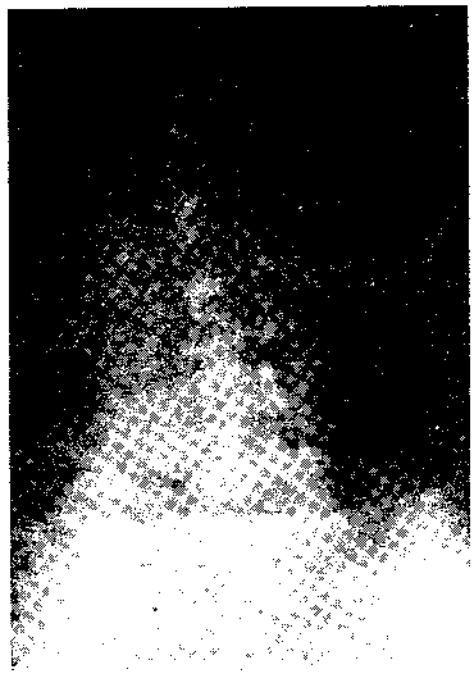
Obr. 29, 30. Röntgenové snímky lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri lateroflexii trupu postojáčky (obr. 29) a doprava (obr. 30) u pacientky s ľahkou ľavostrannou spastickou hemiparézou. Pri lateroflexii do oboch strán je prítomná súhlasná rotácia stavcov na konvexnú stranu zakrivenia chrbtice bez stranovej asymetrie.

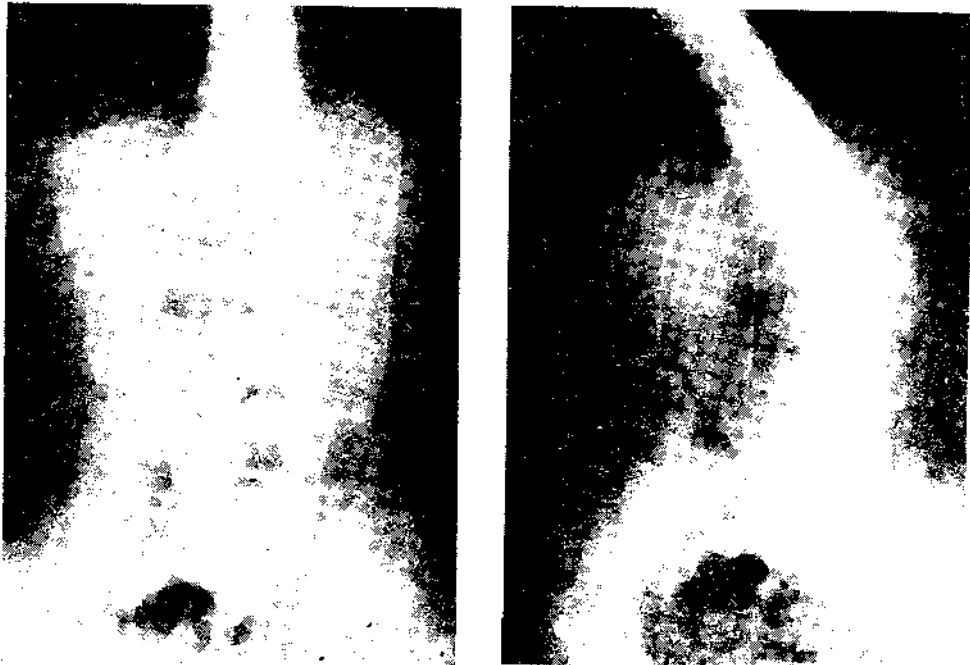
U štyroch pacientov s ľahkou spastickou hemiparézou sa nezistila rotácia stavcov na snímkach v základnom stoji. Pri úklonoch do strán dochádzalo k normálnej súhlasnej rotácii stavcov (obr. 29, 30). U troch pacientov s ťažším stupňom spastickej hemiparézy bola prítomná v základnom vzpriamenom postoji mierna skoliotizácia na stranu parézy, spojená so súhlasnou rotáciou stavcov (obr. 31). Pri úklone na paretickú stranu bol stupeň skoliotizácie menší pri porovnaní s úklonom na opačnú stranu (obr. 32, 33). Pri úklone na neparetickú stranu sa zvýraznila súhlasná rotácia stavcov, ktorá bola prítomná už v základnom vzpriamenom postoji.

Pacienti sa spastickou paraparézou mali v základnom vzpriamenom postoji prítomnú miernu skoliózu s konvexitou na stranu viac vyznačenej prézy. Skolióza bola spojená s miernou súhlasnou rotáciou stavcov (obr. 34). Pri úklone na menej paretickú stranu sa prítomná skolióza zvýraznila spolu so súhlasnou rotáciou stavcov (obr. 35). V závislosti od stupňa skoliotizácie v základnom postavení, ako aj od stupňa parézy pri ukláňaní na stranu viac paretickú dochádzalo len k miernej skoliotizácii, alebo k nej vôbec nedošlo (obr. 36, 37). Podobne nedochádzalo k zrejším rotáciám stavcov. Na bočnej snímke týchto pacientov bola prítomná lumbálna lordóza (obr. 38).



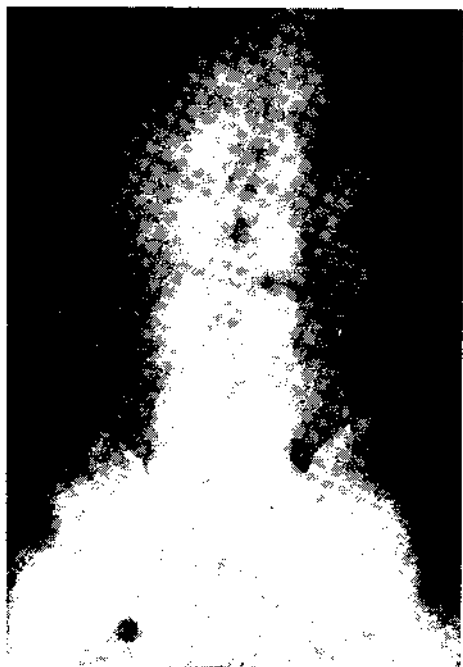
Obr. 31, 32, 33. Röntgenové snímky lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri vzpriamenom postoji (obr. 31) a lateroflexii trupu doľava (obr. 32) a doprava (obr. 33) u pacienta s ťažším stupňom pravostrannej spastickej hemiparézy. Na snímke pri vzpriamenom postoji je prítomná mierne skolióza lumbálnej chrbtice spolu s rotáciou stavcov doprava. Pri úklone doľava sa zvýraznila prítomná rotácia stavcov. Pri úklone doprava nedošlo k rotácii stavcov.





Obr. 34, 35. Röntgenové snímky lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri vzpriamenom postoji (obr. 34) a laterálnej flexii doprava (obr. 35) u pacienta s prevahou postihnutia ľavej strany. Pri vzpriamenom postoji je prítomná skolióza lumbálnej chrbtice so súhlasnou rotáciou stavcov na viac postihnutú stranu. Pri lateroflexii na menej postihnutú stranu došlo k zvýrazneniu zakrivenia chrbtice spolu aj s rotáciou stavcov.

U pacientov s parkinsonizmom s prevahou postihnutia jednej strany bol v základnom vzpriamenom postoji prítomný sklon k odchyľovaniu osi chrbtice na menej postihnutú stranu bez prítomnosti presvedčivého skoliotického zakrivenia chrbtice (obr. 39). Jednostranné odchyľovanie osi chrbtice vidieť pri porovnaní s kolmicou spustenou cez stred gluteálnej ryhy. Prítomná bola tiež rotácia stavcov na postihnutejšiu stranu (obr. 40). Pri úklonoch stupeň skoliotizácie závisel od stupňa klinického postihnutia. Pri výraznejšom stupni postihnutia sa ukladala chrbtica s minimálnou sprievodnou skoliotizáciou (obr. 41). Úklon na postihnutejšiu stranu prakticky nebol možný a pacient pritom prechádzal do lateropulzie (obr. 42). U pacientov s menším stupňom postihnutia skoliotizácia chrbtice pri úklonoch do strán bola prítomná, avšak menej vyznačená pri úklone na stranu postihnutejšiu. U týchto pacientov sa zistila tiež prítomnosť asymetrickej rotácie stavcov s výskytom aj nesúhlasnej rotácie pri úklone na postihnutejšiu stranu (obr. 43). U postihnutejších pacientov boli rotačné pohyby stavcov minimálne alebo sa nevyskytli. Tento nález je podobný nálezu u pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom. Podobne častejší bol aj výskyt napriamena lumbálnej lordózy u týchto pacientov (4 pacienti).

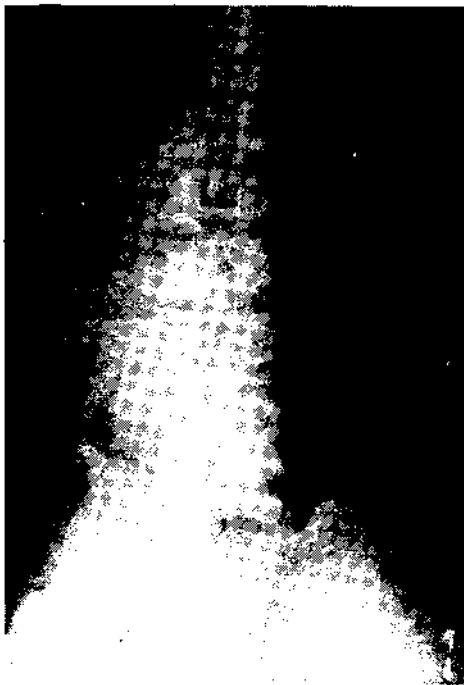


Obr. 36, 37. Röntgenové snímky lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri lateroflexii trupu na viac postihnutú stranu u pacientov so spastickou paraparézou. U pacienta s ťažším postihnutím (obr. 36) je prítomné zošikmenie panvy s pretrvávaním skoliotického zakrivenia zo vzpriameného postoja [obr. 34]. U pacienta s menším stupňom postihnutia (obr. 37) došlo ku vzniku mierneho konvexného zakrivenia chrbtice na opačnú stranu, avšak bez sprievodnej súhlasnej rotácie stavcov.



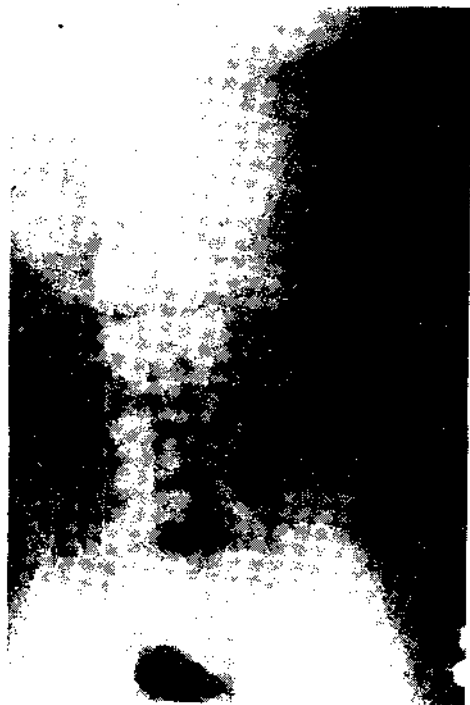
Obr. 38. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v bočnej projekcii pri vzpriamenom postoji u pacienta so spastickou paraparézou. Prítomná je zachovalosť lordotického zakrivenia chrbtice.

Obr. 39. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri vzpriamenom postoji u pacienta s parkinsonizmom. Pritomné je odchyľovanie osi chrbtice na viac postihnutú stranu pri porovnaní s kolmicou prechádzajúcou cez stred gluteálnej ryhy.



Obr. 40. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri vzpriamenom postoji u pacienta s asymetricky vyznačeným parkinsonizmom. Pritomná je rotácia stavcov na viac postihnutú stranu.

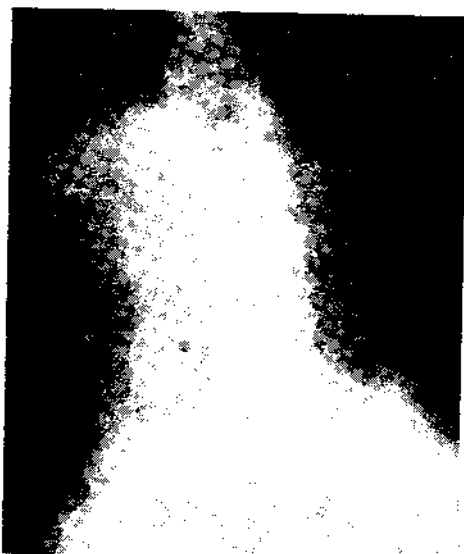




Obr. 41. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri lateroflexii trupu na menej postihnutú stranu u pacienta s parkinsonizmom. Úklon je sprevádzaný vznikom minimálnej konvexnej skoliózy a rotácie stavcov na opačnú stranu.



Obr. 42. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri pokuse o lateroflexiu trupu doľava na viac postihnutú stranu u pacienta s parkinsonizmom. K deviácii chrbtice nedošlo.



Obr. 43. Röntgenová snímka lumbosakrálnej chrbtice v predozadnej projekcii pri lateroflexii v stoji doprava na viac postihnutú stranu u pacienta s ťažším stupňom parkinsonizmu. Pri úklone je prítomná mierna sinistrokevexná skolióza s nesúhlasnou rotáciou stavcov.

U pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom s prítomným obojstranným paravertebrálnym svalovým spazmom boľ v klinickom aj röntgenologickom náleze výskyt napriamenej lumbálnej lordózy. Pri úklonoch do strán sa nezistila prítomnosť rotácie stavcov. Zníženie stupňa rotácie, prípadne objavenia sa protismernej rotácie stavcov v driekovej oblasti je vysvetľovaná jednak prítomnosťou sagitálneho usporiadania artikulačných výbežkov, ako aj tým, že pri napriamenej lumbálnej lordóze dochádza k zvýšeniu tlaku na telá stavcov a ich medzistavcové platničky, čo zvýrazní stupeň ich fixácie a umožní zvýšenie exkurzibility ich oblúkov a trňových výbežkov [76]. Tento pohľad kladie do popredia biomechanické zvláštnosti chrbtice a zabúda pritom na svalový faktor, ktorý sa zúčastňuje na vzniku podmienok pre určitý typ rotácie a priamo sa podieľa na jej vzniku. U pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom spojeným s obojstranným paravertebrálnym svalovým spazmom vzniká stav zvýšenej obojstrannej fixácie stavcov, ktorý znemožňuje vznik rotačných pohybov pri laterálnych úklonoch. Chrbtica sa v tomto prípade chová ako do strán nakláňaný elastický stožiar. U pacientov s ľahším stupňom spastickej hemiparézy statika a kinetika stavcov sa neodlišovala od normálnych nálezov, čo by sa mohlo vysvetliť prítomnosťou len veľmi malého stupňa postihnutia paravertebrálnych svalov alebo neprítomnosťou tohto postihnutia. U pacientov s ťažším stupňom spastickej hemiparézy prítomnosť skoliotického zakrivenia na stranu hemiparézy môže vo vzpriamenom postoji poukazovať na prítomnosť asymetrického tonusového pôsobenia paravertebrálnych svalov. Zistené zakrivenie môže byť jednak prejavom parézy paravertebrálnych svalov na konvexnej strane skoliózy, ako aj prejavom relatívnej prevahy aktivity paravertebrálnych svalov na nepostihnutej strane. Na vzniku súhlasnej rotácie by sa mohli podieľať hlavne hlboko uložené rotátory stavcov. Na zníženú funkciu paravertebrálnych na strane hemiparézy poukazuje tiež znížený stupeň úklonu. skoliotizácie a rotácie stavcov pri lateroflexii na stranu hemiparézy. Podobné správanie sa dynamiky stavcov možno pozorovať aj pri asymetrickej spastickej paraparéze. V základnom vzpriamenom postoji bola prítomná skoliotizácia s konvexitou na stranu s väčším stupňom parézy, spojená s miernou súhlasnou rotáciou stavcov, čo je v zhode s už spomenutým predpokladom asymetrického tonusového pôsobenia na driekové stavce. Pri laterálnom úklone možno pozorovať podobný obraz skoliotizácie a rotácie stavcov s tým rozdielom, že pri asymetrickejšom paraparetickom postihnutí rotačné pohyby stavcov sú menej vyznačené do oboch strán napriek zachovanému lordotickému postaveniu stavcov. Toto zistenie presvedčivejšie poukazuje na význam svalového faktora pri vzniku rotácie stavcov pri vykonávaných úklonoch do strán. Samotné lordotické zakrivenie driekovej chrbtice nie je jediným predpokladom pre uplatnenie Lovett-pozitívnej rotácie stavcov. Účasť paravertebrálnych svalov na jej vzniku je pravdepodobne potrebná a nemožno ju považovať len za sprievodný jav.

U parkinsonikov s asymetrickým ťažším stupňom postihnutia bolo pri vzpriamenom postoji prítomné odchyľovanie osi lumbálnej chrbtice na viac postihnutú stranu bez sprievodnej zrejmej skoliotizácie. Tento nález je v zhode s klinickým pozorovaním výskytu odchyľovania sa trupu pacientov na postihnutejšiu stranu (obr. 7). Nález asymetrickej rotácie stavcov na postihnutejšiu stranu je v zhode s nálezom u pacientov s ťažším stupňom spastickej hemiparézy a možno ho podobne vysvetliť prítomnosťou asymetrického pôsobenia hlboko

uložených rotátorov na stavce driekovej chrbtice. Pri úklonoch pozorovaná znížená skoliotizácia a zvlášť rotácia stavcov pripomína skôr nález u pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom s vyznačeným obojstranným paravertebrálnym spazmom. Podobný nález je aj pokiaľ ide o stav zakrivenia lumbálnej chrbtice v sagitálnej rovine. Na zníženú aktívnu účasť rotátorov pri úklone na postihnutejšiu stranu poukazuje aj vznik Lovett-negatívnej rotácie stavcov. Lahší stupeň poruchy svalovej regulácie sa dá u týchto pacientov zistiť len pri vyšetrení kinetiky stavcov. V pokročilejšom štádiu parkinsonizmu trvalé asymetrické tonusové pôsobenie sa môže prejavíť nielen v kinetike, ale aj v statike chrbtice. Jednostranné odchyľovanie osi lumbálnej chrbtice od kolmice prechádzajúcej gluteálnou ryhou by mohlo tiež súvisieť s prevažujúcim jednostranným vestibulárnym postihnutím, ktoré sa vyskytuje pomerne často v tejto skupine pacientov (91).

S ú h r n

Sledovali sa zmeny statiky a kinetiky stavcov lumbálnej chrbtice pri laterálnych úklonoch pacientov s akútnym lumboischiatickým syndrómom, spastickou hemiparézou a paraparézou a parkinsonizmom. Zistili sa niektoré charakteristické zmeny pri jednotlivých typoch ochorení. Zo spomenutých výsledkov vyšetrení sa nedajú toho času robiť jednoznačné závery, pretože nebolo vykonané loggintudinálne sledovanie pacientov. Výsledky poskytujú podklady pre pokračovanie v takomto sledovaní. Vyšetrenia sú pre pacienta nenáročná a môžu priniesť nepriame dôkazy o zmenách funkcie paravertebrálnych svalov, ktoré by sa mohli podieľať na vzniku recidivujúcich algických vertebrogénnych syndrémov.

2. ELEKTROMYOGRAFICKÁ KINEZIOLÓGICKÁ ŠTÚDIA M. TRAPEZIUS U PACIENTOV S CERVIKOBRACHIÁLNYM SYNDRÓMOM

Yamshon a Bierman (125) a Wiedenbauer a Mortensen (121) vykonali elektromyografické štúdie rôznych častí m. trapezius pri vôľových pohyboch u skupiny zdravých dospelých ľudí. Zistili, že tento sval sa aktivuje pri elevácii a retrakcii ramien a pri flexii alebo abdukcii hornej končatiny v rozsahu 180°. Aktivácia hornej časti svalu bola zistená pri elevácii lopatiek, aktivácia strednej a dolnej časti pri retrakcii lopatiek. Najväčšiu aktivizáciu svalu, hlavne v dolných dvoch tretinách, možno zistiť pri abdukcii horných končatín. Sval sa priamo nezúčastňuje pohybov trupu. Pohyby hlavy do extenzie vykonávajú hlbšie uložené šíjového svaly. Trapézový sval sa zapája do činnosti len pri pohybe proti odporu. Pri určitých druhoch zamestnania, spojených s dlhotrvajúcim držaním hlavy v predklone, možno predpokladať jeho funkčné preťaženie ktoré môže byť zdrojom chronických bolestí v šiji (29). Horná časť svalu pomerne často reaguje spazmom pri verebrogénne podmienených bolestiach v oblasti cervikálnej chrbtice. V tejto časti práce sa vykonalo elektromyografické vyšetrenie hornej a dolnej časti trapézového svalu pri cervikobrachiálnom syndróme. Cieľom práce bolo sledovanie zmien v bazálnej posturálnej aktivácii, ako aj pri vôľovej kontrakcii a relaxácii svalu.

M a t e r i á l

Bolo vyšetrených 25 pacientov s cervikobrachiálnym syndrómom vo veku 32 až 56 rokov (všetko ženy, priemerný vek 46,7 roka). Prehľad základných údajov o pacien-

toch je uvedený v tab. 8. Anatomické údaje a klinické vyšetrenie poukazovali na prítomnosť koreňovej iritácie do príslušných segmentov bez objektívne dokázateľného senzomotorického výpadu. Na strane koreňovej iritácie bol palpačne dokázateľný spazmus trapézového svalu. Na röntgenových snímkach cervikálnej chrbtice boli opísané nálezy osteochondrózy a ľahkej spondylózy.

Tabuľka 8. Prehľad základných údajov o vyšetrených pacientoch s cervikobrachiálnym syndrómom

Segmentová lokalizácia príznakov	n	Postihnutá strana		Vek			Trvanie ochorenia v mesiacoch		
		sin	dx	od	do	\bar{x}	od	do	\bar{x}
C3 — C4	n = 6	4	2	32	52	41,8	2	6	3,4
C5 — C6	n = 10	6	4	38	56	48,2	2	5	3,1
C7 — C8	n = 9	6	3	42	54	48,4	1	6	2,9
Spolu	n = 25	16	9			46,7			

n = počet vyšetrených osôb

Metodika

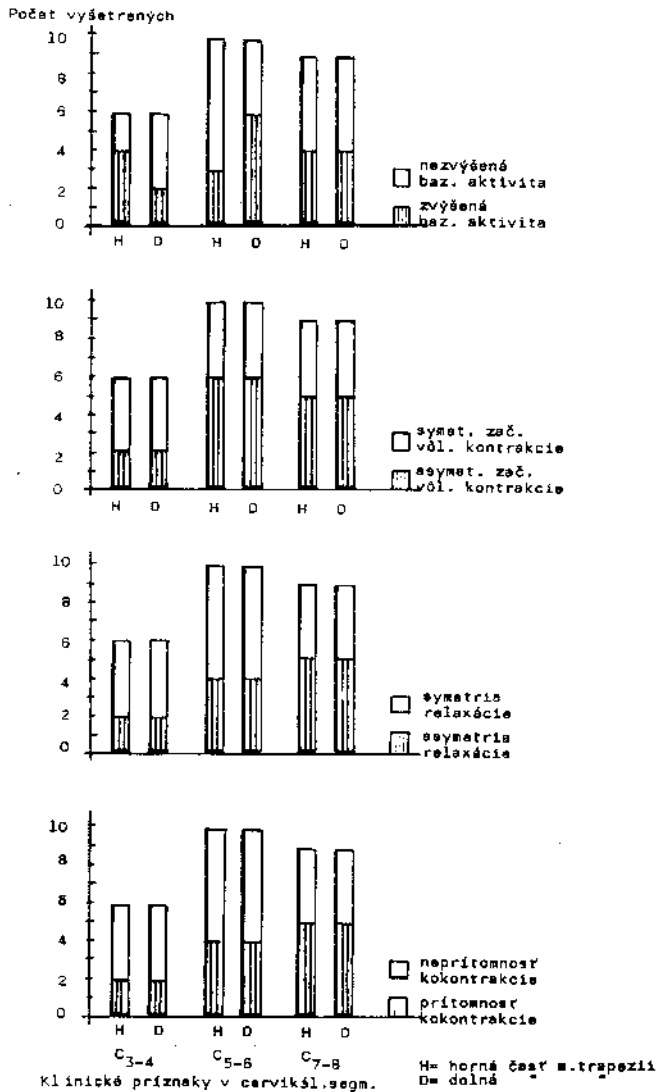
Vyšetrenie bolo vykonané v sediacej polohe v relaxovanom stave bez opory chrbtice. Predlaktia oboch rúk boli opreté o stehná. V tejto polohe sa registrovala elektromyograficky bazálna posturálna aktivita z oboch častí trapézového svalu. Z tejto polohy sa potom vykonávali aktívne pohyby, a to najprv pomalé symetrické dvíhanie oboch ramien s následným symetrickým poklesom do východiskovej polohy. Druhým vyšetrovaným pohybom bola symetrická pomalá retrakcia oboch ramien s následným pozvoľným návratom do pôvodnej polohy.

Elektrická aktivita zo svalov bola snímaná povrchovými elektródami DISA typ 13K60 v bipolárnom odvedení z medzielektrodovou vzdialenosťou 3 cm. Elektródy boli po predchádzajúcom odmastení kože a znížení jej odporu naložené na kožu symetricky nad obidve horné a dolné časti trapézového svalu tak, aby stred medzielektrodovej vzdialenosti bol nad motorickým bodom. Elektrická aktivita zo svalov sa amplifikovala vo vstupných zosilovačoch so snímateľným frekvenčným pásmom 20 Hz — 10 KHz elektromyografického prístroja DISA typ 14A30 a sledovala na obrazovke osciloskopu a zaznamenávala na fotografický papier. Vyhodnocovanie záznamov bolo vykonané vizuálne. Výsledky vyšetrení boli spracované tabelárne a zobrazené graficky. Štatistické vyhodnotenie vzájomných súvislostí sledovaných ukazovateľov funkčných zmien trapézového svalu bolo vykonané vypočítaním koeficientu asociácie.

Výsledky a diskusia

Výskyt zmien posturálnej aktivity, začiatku vôľovej kontrakcie, relaxácie a kokontrakcie v oboch častiach trapézového svalu je uvedený na prehľadnom

obr. 44. Algický vertebrogénny syndróm nebol vždy sprevádzaný prítomnosťou asymetrického zvýšenia bazálnej aktivity v oboch častiach trapézového svalu [koeficient asociácie 0,72], a to ani v prípade, keď sa klinickým vyšetrením dala zistiť prítomnosť svalového spazmu. V tomto prípade možno predpokladať, že dlhšie trvajúci reflexný spazmus môže podmieniť vznik fyzikálnochemických zmien vo svale, ktoré potom umožňujú pretrvávajúce stavu zvýšeného napätia svalu aj bez sprievodnej zvýšenej elektromyografickej aktivity. Tento jav by mohol byť podmienený vyčerpaním energetických zdrojov pre činnosť kalciovej pumpy v oblasti sarkoplazmatického retikula, ako aj v oblasti myofilamentózneho aparátu.



Obr. 44. Výskyt asymetrie bazálnej posturálnej aktivity, voluntárnej kontrakcie relaxácie a kokontrakcie v hornej a dolnej časti m. trapezií u pacientov s cervikobrachialným syndrómom.

Výskyt oneskorenia na začiatku a rozvoja vôľovej aktivácie v oboch častiach trapézového svalu na postihnutej strane bol častejší pri príznakoch koreňovej iritácie v stredných a dolných cervikálnych segmentoch než v horných (koeficient asociácie 0,82 a 0,34). Tento nález by mohol byť prejavom reflexne podmieneného útlmu pre realizáciu vôľovej kontrakcie trapézového svalu na strane algického syndrómu. Nález sa vyskytol častejšie u pacientov bez prítomnosti zvýšenia bazálnej aktivácie svalu [koeficient asociácie 0,89]. Na druhej strane prítomnosť oneskorenej relaxácie svalu na strane algického syndrómu bola častejšia u pacientov so zvýšenou bazálnou aktivitou (koeficient asociácie 0,86), ako aj pacientov s výskytom kokontrakcie pri vykonávaní pohybov selektívnych pre hornú alebo dolnú časť trapézového svalu (koeficient asociácie 1,0). Tento nález poukazuje skôr na prítomnosť poruchy inhibičných mechanizmov vyskytujúcich sa v koincidencii s cervikobrachiálnym syndrómom. Porucha recipročnej inervácie a oneskorovania voluntárnej relaxácie sú známe príznaky pri centrálnych poruchách hybnosti. Toto času zo získaných výsledkov vyšetrení nemožno usúdiť, či ide o prejav primárnej alebo sekundárnej poruchy centrálnej regulácie tohto svalu, ktorá by mohla vytvárať predpoklady pre vznik cervikobrachiálneho syndrómu na príslušnej strane.

S ť h r n

Elektromyograficky bola vyšetrená horná a dolná časť trapézového svalu obojstranne u skupiny pacientov s jednostranným cervikobrachiálnym syndrómom. Zistoval sa výskyt asymetrie bazálnej posturálnej aktivity, začiatku voluntárnej aktivity, relaxácie a kokontrakcie v oboch častiach svalu. Nezistila sa vždy zhoda vo výskyte klinicky prítomného zvýšenia svalového napätia hornej časti trapézového svalu so zvýšením bazálnej aktivity na tejto strane. Prítomnosť oneskorenej vôľovej aktivácie sa vyskytla častejšie u pacientov bez zvýšenia bazálnej aktivity na strane algického syndrómu. Prítomnosť oneskorenej relaxácie korelovala skôr s výskytom zvýšenej bazálnej aktivity, ako aj s výskytom poruchy recipročnej inervácie oboch častí svalu.

3. ELEKTROFYZIOLOGICKÉ ŠTÚDIE REFLEXOV K PARAVERTEBRÁLNYM SVALOM

a) Úvod do problematiky, materiál a metodika

Vyšetrovanie reflexov v oblasti paravertebrálnych svalov sa dosiaľ nestalo súčasťou základného neurologického vyšetrenia. Dôvod, prečo tomu tak je, vyplýva pravdepodobne jednak zo zníženej vybaviteľnosti reflexov v tejto oblasti, ako aj z problémov, ktoré by vznikli v ich hodnotení pri vzájomnom sa prekrývaní viacerých svalových skupín. Na význam vyšetrenia porúch hybnej kontroly v tejto oblasti sme upozornili už v úvodnej časti tejto práce. Dosiaľ sa vykonalo elektromyografické sledovanie reflexných odpovedí v paravertebrálnych driekových a hrudných svaloch po poklepe reflexným kladivkom na paravertebrálne svaly v driekovej oblasti u zdravých osôb [25] a v driekovej a hrudnej oblasti po poklepe reflexným kladivkom na tŕne stavcov u pacientov so skoliózou [116]. Z proprioceptívnych reflexov bol ešte v oblasti paravertebrálnych svalov vyšetrovaný tonický vibračný reflex u pacientov s idiopatickou skoliózou [53]. Z exteroceptívnych reflexov boli elektromyograficky sledované reflexné odpovede v oblasti paravertebrálnych driekových svalov po elektrickej stimulácii kože chrbta a brucha [68]. Dosiaľ nie sú nám známe sledovania proprioceptívnych, ako aj exteroceptívnych reflexov v oblasti šijových svalov u človeka. Sledovanie výskytu týchto reflexov v šijových

svaloch bolo vykonané len u experimentálnych zvierat (2, 64, 87, 105, 114). Prehľad týchto opísaných reflexných odpovedí v šijových svaloch po somatosenzorickej elektrickej stimulácii v oblasti hlavy je uvedený v tab. 5.

Cieľom tejto časti práce bolo vyšetrovanie prítomnosti tak propriocceptívnych, ako aj somatosenzorických reflexov v šijových svalch u zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šiji a rôznymi typmi centrálnych porúch hybnosti. Okrem opisu výskytu týchto reflexov práca prináša opis novozistených reflexov do paravertebrálnych hrudných a driekových svalov, ktoré sa realizujú descendntnými dráhami v mieche a ktoré neboli dosiaľ opísané ani u experimentálnych zvierat. Ide jednak o reflexy propriocceptívneho charakteru, pravdepodobne z oblasti šijových svalov, ktoré boli vybavované poklepom reflexným kladivkom na stred brady. Poklepom sa vyvolá mierna anteflexia hlavy, a tým natiahnutie šijových svalov s podráždením ich propriocceptívnej aferencie. Pri tomto spôsobe vybavovania reflexov bolo nutné predpokladať súčasné podráždenia propriocceptívnej aferencie zo žuvacích svalov (prevažne z maseterových svalov. Vzhľadom na to, že sa podarilo vybaviť reflexné odpovede v šijových svaloch a iných paravertebrálnych svaloch aj po lokálnej anestézii maseterových svalov a tiež po poklepe reflexným kladivkom na nos, predpokladáme, že hlavne propriocceptívna aferencia zo šijových svalov sa zúčastnila na vzniku pozorovaných reflexných odpovedí. Pri používanom spôsobe vyšetrovania nemožno však vylúčiť spoluúčasť trigeminálnej propriocceptívnej aferencie pri vzniku týchto reflexov.

Druhým typom vyšetrovaných reflexov boli trigeminálne reflexy vybavované elektrickou stimuláciou tohto nervu do oblasti tváre. Reflexné odpovede sa sledovali v m. splenius capitis, m. trapezius a paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch (Tab. 9). Dosiaľ nie sú nám známe štúdie týchto reflexov u človeka a v oblasti paravertebrálnych hrudných a driekových svalov ani u experimentálnych zvierat. Len nedávno boli podané dôkazy o existencii descendného prepojenia trigeminálneho systému až do oblasti driekovej miechy u potkanov (107). V tejto štúdii však nebol opísaný výskyt priamych prepojení k motoneurónom pre paravertebrálne svaly. V oblasti šijových svalov sa sledovali reflexné odpovede aj po elektrickej stimulácii n. auricularis magnus.

Tabuľka 9. Prehľad vykonaných reflexologických štúdií do oblasti paravertebrálnych svalov podľa druhu vybavujúceho stimulu

A) CERVIKÁLNA OBLASŤ

1. Somatosenzorické reflexy vybavené elektrickou stimuláciou n. supraorbitalis
n. infraorbitalis
n. mentalis
n. auricularis magnus
2. Propriocceptívne cerviko-cervikálne reflexy vybavené poklepom reflexného kladivka na stred brady

B) HRUDNÁ A DRIKOVÁ ČASŤ

1. Somatosenzorické reflexy vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis
2. Propriocceptívne cerviko-torakálne a lumbálne reflexy vybavené poklepom reflexného kladivka na stred brady

Materiál

Vyšetrené boli jednak zdravé osoby, ako aj pacienti s rôznymi typmi diagnóz. Prehľad základných údajov o vyšetrených osobách je uvedený v tab. 10. Bližšie údaje o vyšetrených skupinách osôb budú uverejnené v príslušných častiach práce.

Tabuľka 10. Prehľad základných údajov o osobách, u ktorých bol sledovaný výskyt proprioceptívnych cervikálnych a somatosenzorických reflexov v paravertebrálnych svaloch

Skupiny vyšetrených osôb	Celkový počet	Muži	Ženy	Vek	Priemerný vek
Zdravé osoby s vyšetrením reflexov v šíjových svaloch	25	13	12	18 — 63	37,1
Zdravé osoby s vyšetrením reflexov v paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch	15	10	5	16 — 52	35,7
Chronická bolesť v šiji	26	10	16	19 — 42	29,6
Spastická hemiparéza	22	12	10	46 — 65	58,4
Chabá centrálna hemiparéza	16	10	6	52 — 64	59,2
Parkinsonizmus — rigidný	8	5	3	35 — 66	55,5
Parkinsonizmus — akinetický	6	4	2	52 — 65	57,6
Lézia frontálneho laloka	5	3	2	52 — 60	55,0
Stiff-man syndróm	2	2	—	51 — 55	53,0
Idiopatická skolióza	20	4	16	15 — 32	17,7
Zvýraznená lumbálna lordóza	5	2	3	17 — 26	22,0
Vestibulárna lézia periférna	11	5	6	38 — 51	45,8
Lézia tvárového nervu	5	3	2	31 — 52	42,4
Skleróza multiplex	12	5	7	20 — 43	30,8
Torticolis spastica	4	2	2	26 — 45	37,2
Akčný myoklonus svalov šíje	1	1	—	28	28,0
Spolu	183	91	92		41,5

Metodika

Proprioceptívne reflexy do šijových svalov a paravertebrálnych hrudných a driekových svalov boli vybavované poklepom reflexným kladivkom na stred brady pri fixovaní dolnej čeľuste miernou kontrakciou maseterových a temporálnych svalov. Poklepom na bradu sa vyvolal mierny predklon hlavy do anteflexie, a tým natiahnutie šijových svalov. Poklep kladivkom sa vykonával o frekvencii približne 0,1 Hz. Použité kladivko bolo od výrobcu DISA typ 15B01, ako aj kladivko vlastnej konštrukcie s mechanickým princípom spúšťania kontaktu, ktoré bolo použité na zisťovanie výbavnosti reflexov, a nie na presné meranie latencie reflexných odpovedí. Natahovacie a skracovacie reflexy v šijových svaloch sa vybavovali pasívnou rotáciou hlavy do oboch strán v horizontálnej rovine. Rozsah a rýchlosť pohybu bola približne 45°/sek. Somatosenzorické reflexy boli vybavované jednotlivými pravouhlými elektrickými impulzmi intenzity 3,5 — 15 mA alebo amplitúdy 50 — 200 V a frekvencie približne 0,1 Hz pomocou bipolárnej stimulačnej elektródy DISA typu 13K331 z Ministimu DISA. Na zistenie prahu výbavnosti reflexov boli stimuly aplikované s postupne sa zvyšujúcou intenzitou v oblasti tváre na výstupy jednotlivých vetiev trojklaného nervu (n. infraorbitalis, n. supraorbitalis, n. mentalis) a na n. auricularis magnus obojstranne. V niektorých prípadoch pri nevybavení reflexnej odpovede jednotlivými impulzmi boli použité sériové stimulácie (5 impulzov za 50 ms). Reflexné odpovede zo šijových svalov (m. splenius capitis, horná časť m. trapezius) sa registrovali pomocou koncentrických ihlových elektród DISA typ 13L0511. Z oblasti paravertebrálnych hrudných a driekových svalov boli reflexné odpovede registrované povrchovými elektródami DISA typ 13K60 a drôtovými elektródami DISA typ 14K71. Povrchové elektródy boli naložené na kožu chrbta po jej predchádzajúcom odmastení a znížení odporu paralelne s líniou trŕňových výbežkov vo vzdialenosti 2,5 cm laterálne. V hrudnej oblasti boli elektródy uložené do výšky trŕňov 7 a 8 hrudného stavca s medzielektródovou vzdialenosťou 3 cm. Pri jednej skupine zdravých osôb a pacientov s idiopatickou skoliózou boli použité aj drôtové elektródy. Pri skupine zdravých osôb boli ponorené do hĺbky 3 — 4 cm laterálne, 1,5 cm od trŕňov 7. hrudného a 2. driekového stavca pomocou zavádzacej kanily v bipolárnom odvedení. Pri pacientoch s idiopatickou skoliózou výška ponorenia elektród sa menila v závislosti od výšky vrcholu skoliózy. Povrchové elektródy boli pri týchto dvoch skupinách vyšetřovaných osôb naložené na kožu chrbta paralelne s líniou trŕňových výbežkov laterálne vo vzdialenosti 5 — 6 cm. Elektrické potenciály boli amplifikované a registrované pomocou Elektromyografu DISA typ 14A30 a 1500 Digital EMG systému na registračný papier a vyhodnocované vizuálne. Vyšetřenie reflexov v oblasti šijových svalov bolo vykonané v sediacej polohe bez opory chrbta. Vyšetřenie reflexov do oblasti paravertebrálnych hrudných a driekových svalov sa vykonávalo postojacky.

Pri niektorých osobách sa sledoval vplyv tonického vibračného reflexu na jednotlivé pozorované časti proprioceptívnych reflexných odpovedí. Tonický vibračný reflex bol vybavovaný pomocou vibrátora vlastnej konštrukcie s vibračnou frekvenciou 150 Hz a amplitúdou vibračnej vlny okolo 1,5 mm.

Bližšie údaje o použitej metodike jednotlivých skupín vyšetřovaných osôb budú uvedené v príslušných častiach práce.

Výskyt jednotlivých reflexných odpovedí bol spracovaný tabelárne s údajmi

v absolútnych, ako aj v relatívnych číslach. Vzhľadom na relatívne malý počet vyšetrených osôb v jednotlivých skupinách boli uvedené percentuálne hodnoty zaokrúhlené na celé čísla pre základnú orientáciu o výskyte jednotlivých typov reflexných odpovedí. Významnosť rozdielov vo výskyte reflexných odpovedí medzi skupinou zdravých osôb a pacientov, ako aj u samotných pacientov medzi jednotlivými typmi vybavených reflexov bola porovnaná Fisherovým [jednosmerným] testom. Namerané hodnoty latencie krátkolatenčných (R1) a dlholatenčných (R2) reflexných odpovedí boli vyhodnotené štatisticky a sú uvedené na konci tejto práce. Vyhodnotil sa ich rozsah, aritmetický priemer, rozptyl, smerodajná odchýlka a variačný koeficient. Do vyhodnotenia nie sú zahrnutí pacienti s diagnózou sclerosis multiplex, pretože sa u nich predpokladala možnosť výskytu predĺženia latencií v súvislosti s prítomnosťou demyelinizačných ložísk v priebehu reflexnej dráhy.

b) Reflexy do m. splenius capitis a m. trapezius u zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šiji

Materiál a metodika

Vyšetrených bolo 25 zdravých osôb vo veku 18 — 63 rokov (13 mužov, 12 žien, priemerný vek 37,12 roka) a 26 pacientov s chronickou bolesťou v šiji s normálnym alebo minimálnym röntgenologickým nálezom na cervikálnej chrbtici vo veku 19 — 42 rokov (10 mužov, 16 žien, priemerný vek 29,69 roka).

V skupine pacientov sa elektromyografickým vyšetrením nepotvrdil zápalový proces vo svaloch šije. Manipulačné odstránenie drobných blokáď nevedlo k ústupu bolestí, ktoré trvali už 3 mesiace až 2 roky pred vyšetrením reflexov do šijových svalov. Pôsobenie chladu u väčšiny zvýrazňovalo pocit napätia a bolestí v šiji. Medikamentózna liečba (analgetiká, myorelaxanciá) a fyzikálne procedúry (diadynamika, ultrazvuk, jontoforéza) podstatnejšie nezlepšili stav. Na desiatich pacientoch z celkového počtu, boli vyskúšané aj antidepresíva za účelom ovplyvnenia diagnostikovaných tenzných bolestí a pre podozrenie z monosymptomatickej formy depresie. Tento druh liečby nevedel k odstráneniu bolestí. Šiesti pacienti udávali mierne zlepšenie stavu hneď po nasadení liečby bez dlhodobého efektu pri jej pokračovaní. Šestnásť osôb pracovalo v administratíve. Ostatní pacienti vykonávali profesie spojené s fyzickou záťažou. V anamnestických údajoch sa nezistili závažnejšie konfliktogénne situácie v pracovnom a domácom prostredí. Dvanásť z vyšetrených osôb udali prítomnosť krátkodobého horúčkovitého ochorenia spojeného s bolesťou hlavy pred objavením sa bolestí v šiji. Pri klinickom neurologickom vyšetrení bol nález na končatinách v medziach normy. Pri pasívnych rotačných pohyboch hlavy v horizontálnej rovine bol u väčšiny vyšetřovaných osôb (20) pocíťovaný mierny plastický odpor. Pri pasívnych pohyboch hlavy do retroflexie bolo možno palpačne zistiť v šijových svaloch prítomnosť skracovacích reflexných odpovedí. Proprioceptívne cervikálne reflexy sa vybavovali poklepom reflexným kladivkom na stred brady a somatosenzorické reflexy elektrickou stimuláciou n. supraorbitalis, infraorbitalis, mentalis a aurculus magnus obojstranne. Reflexné odpovede sa zaznamenávali pomocou koncentrických ihlových elektród z m. splenius capitis a m. trapezius obojstranne.

Výsledky

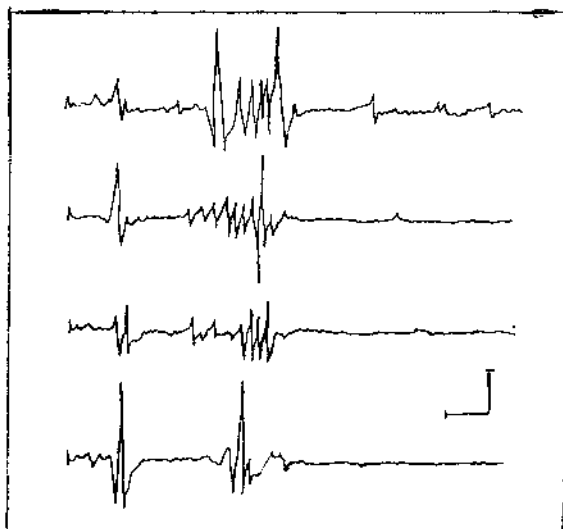
REFLEXY PO POKLEPE NA BRADU

Skupina zdravých osôb

V tejto skupine sa poklepom reflexným kladivkom na stred brady podarilo vyvolať krátkolatenčnú reflexnú odpoveď v m. splenius capitis len u dvoch osôb, u ktorých klinicky bolo prítomné mierne zvýšenie šlachových reflexov na končatinách. U dvoch iných osôb sa zaznamenali len dlholatenčné reflexné odpovede. Aplikácia vibrácie na stred šíje inhibovala krátkolatenčnú reflexnú odpoveď. Dlholatenčná reflexná odpoveď javila sklou k habituácii pri zvýšení frekvencie vybavovania reflexu pod 5. sekundový interval. Latencie krátkolatenčných reflexných odpovedí boli 9,4 a 10,2 ms a dlholatenčných 30,1 a 32,4 ms. Pri vyšetrení niektorých osôb (4) sa podarilo pri silnejšom poklepe kladivkom na bradu zaznamenať krátkolatenčnú reflexnú odpoveď (5,2 — 6,1 ms), ktorá bola pravdepodobne prenesenou reflexnou odpoveďou z maseterových svalov a časove sa s ňou zhodovala. Tento predpoklad bol overovaný súčasnou registráciou reflexných odpovedí z oboch svalov. V m. trapezius sa zaznamenala len u dvoch osôb dlholatenčná reflexná odpoveď. Pasívne rotačné pohyby hlavou vyvolávali skracovaciu a nafahovaciu reflexnú odpoveď tonického charakteru malej amplitúdy (do 300 uV) v oboch vyšetrených svaloch. Vo výskyte prevažovala skracovacia reflexná odpoveď (tab. 11).

Skupina pacientov

Poklepom reflexným kladivkom na bradu bolo možné vyvolať krátkolatenčnú reflexnú odpoveď (9,2 — 11,6 ms) u štyroch osôb a dlholatenčnú odpoveď (29,6 — 32,4 ms) u šiestich osôb. Súčasný výskyt oboch reflexných odpovedí bol u štyroch osôb (obr. 45). Pasívne natiahnutie a skrátenie oboch svalov vyvolalo nafahovaciu a skracovaciu reflexnú odpoveď tonického charakteru.



Obr. 45. Krátkolatenčné a dlholatenčné reflexné odpovede v m. splenius capitis vyvolané poklepom reflexným kladivkom na stred brady u štyroch pacientov s chronickou bolesťou v šíji. Kairáž 10 ms, 0,5 mV.

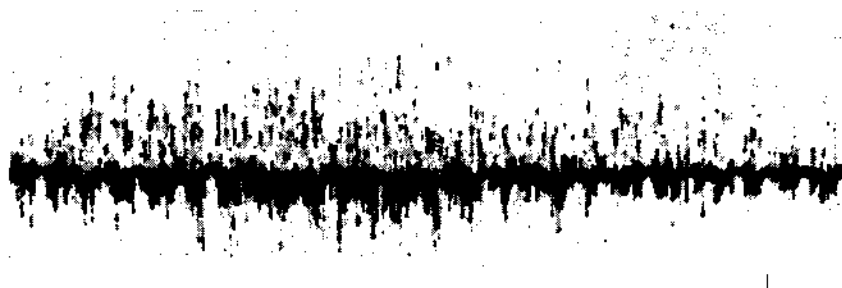
Tabuľka 11. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexov v m. splenius capitis a m. trapezius vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady s pasívnou rotáciou hlavy v horizontálnej rovine do strán u zdravých osôb

TYP REFLEXU	m. splenius capitis				m. trapezius			
	sin.		dx.		sin.		dx.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
kladivkový R1	2	8	2	8	—	—	—	—
R2	3	12	3	12	2	8	2	8
naťahovací	3	12	3	12	3	12	3	12
skracovací	20	80	20	80	16	64	16	64

n = 25

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholatenčný reflex



Obr. 46. Tremorogénny typ aktivity vzniknutej pri vybavení skracovacej reflexnej odpovede v m. splenius capitis u pacienta s chronickou bolesťou v šiji. Kalibráž 200 ms, 0,5 mV.

Vo výskyte prevažovala skracovacia odpoveď (tab. 12). Amplitúda týchto reflexných odpovedí bola vyššia (do 1500 μ V) než v predchádzajúcej skupine zdravých osôb. U niektorých osôb (7) sa objavil tremorogénny typ odpovede namiesto tonického (obr. 46). Stranová asymetria vo veľkosti skracovacej reflexnej odpovede sa zistila u šiestich osôb.

Nezistil sa štatisticky významný rozdiel vo výskyte propriocetívnych reflexov medzi skupinou zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šiji.

REFLEXY PO ELEKTRICKEJ STIMULÁCIÍ N. N. TRIGEMINUS A N. AURICULUS MAGNUS

Skupina zdravých osôb

Jednotlivými pravouhlými impulzmi z kontralaterálnej strany sa vybavili krátkolatenčné reflexné odpovede v m. splenius capitis pri stimulácii n. infra-

Tabuľka 12. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexov v m. splenius capitis a m. trapezius vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a pasívnou rotáciou hlavy do strán u pacientov s chronickou bolesťou v šiji

TYP REFLEXU	m. splenius capitis				m. trapezius			
	sin.		dx.		sin.		dx.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
kladivkový R1	4	15	4	15	4	15	4	15
R2	6	23	6	23	6	23	6	23
natahovací	7	27	7	27	7	27	7	27
skracovací	22	84	22	84	22	84	22	84

n = 26

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholatenčný reflex

orbitalis (12,4 — 12,8 ms), v m. trapezius po stimulácii n. supraorbitalis (13,8 — 15,2 ms), n. mentalis (14,2 — 15,7 ms) a n. aurculus magnus (7,9 — 8,6 ms) Krátkolatenčná reflexná odpoveď sa vyskytla homolaterálne v m. splenius capitis pri stimulácii n. aurculus magnus (7,2 — 8,6 ms) a v m. trapezius pri stimulácii tohto istého nervu (10,4 — 12,3 ms). Prehľad výskytu počtu jednotlivých reflexných odpovedí je uvedený v tab. 13.

Dlholatenčné reflexné odpovede sa zaznamenali homo, ako aj kontralaterálne v m. splenius capitis pri stimulácii n. supraorbitalis (46,2 — 54,2 ms), n. infraorbitalis (42,6 — 52,8 ms) a n. auricularis (32,6 — 42,8 ms) a len kontralaterálne pri stimulácii n. mentalis (45,8 — 54,0 ms). V m. trapezius sa zaznamenali obojstranne tieto reflexné odpovede pri stimulácii n. infraorbitalis (47,2 — 56,3 ms) a n. aurculus magnus, len kontralaterálne pri stimulácii n. supraorbitalis (38,2 — 44,3 ms) a n. mentalis (50,8 — 56,2 ms). Prehľad výskytu počtu jednotlivých dlholatenčných reflexných odpovedí, je uvedený v tab. 13.

Prítomnosť krátkolatenčných reflexných odpovedí bola spojená vždy s výskytom dlholatenčných reflexných odpovedí (obr. 47). Z tabuľky 13 vyplýva častejší výskyt samostatných dlholatenčných reflexných odpovedí u skupiny zdravých osôb.

Skupina pacientov

V m. splenius capitis boli zaznamenané krátkolatenčné odpovede pri kontralaterálnej stimulácii m. infraorbitalis (12,4 — 14,6 ms), n. supraorbitalis (12,8 — 14,8 ms), n. mentalis (13,4 — 15,2 ms) a n. auricularis magnus (8,1 — 8,7 ms) a homolaterálnej stimulácii n. infraorbitalis (12,8 — 13,6 ms) a n. auricularis magnus (7,3 — 8,5 ms), (obr. 47). V m. trapezius sa zaznamenala krátkolatenčná reflexná odpoveď pri kontralaterálnej stimulácii n. supraorbitalis (13,6 — 15,8 ms), n. infraorbitalis (13,4 — 15,2 ms), mentalis (14,2 — 16,2 ms) a auricularis magnus (10,44 — 12,3 ms) a homolaterálnej stimulácii

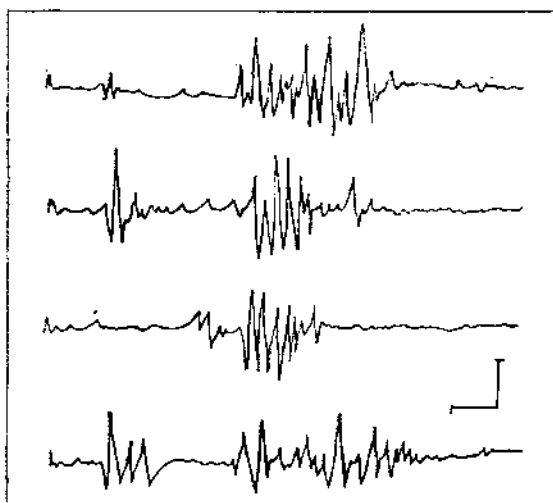
Tabuľka 13. Výskyt krátkolatenčných a dlholaatenčných reflexov v m. splenius capitis a m. trapezius vybavených elektrickou stimuláciou vetiev n. trigemini a n. auricularis magnus obojstranne u zdravých osôb

STIMULOVANÉ NERVY	m. splenius capitis						m. trapezius					
	sin.			dx.			sin.			dx.		
	R1		R2	R1		R2	R1		R2	R1		R2
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
SUPRAORBITALIS												
Homolaterálny	—	—	4	18	—	—	5	20	—	—	—	—
Kontralaterálny	—	—	14	58	—	—	14	58	3	12	10	40
INFRAORBITALIS												
Homolaterálny	—	—	17	68	—	—	17	68	—	—	—	—
Kontralaterálny	5	20	19	78	5	20	19	78	—	—	9	36
MENTALIS												
Homolaterálny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kontralaterálny	—	—	12	48	—	—	12	48	2	8	3	12
AURICULARIS MAGNUS												
Homolaterálny	13	52	9	38	13	52	10	40	3	12	3	13
Kontralaterálny	—	—	5	20	—	—	5	20	3	12	5	20

n = 25

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholaatenčný reflex



Obr. 47. Krátkolatenčné a dlholatenčné odpovede v m. splenius capitis vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis z kontralaterálnej strany u štyroch pacientov s chronickou bolesťou v šiji. Kalibráž 20 ms, 0,5 mV.



Obr. 48. Krátkolatenčná (horný záznam) a dlholatenčná (dolný záznam) reflexná odpoveď v m. splenius capitis vybavená elektrickou stimuláciou n. auricularis magnus na homolaterálnej strane u pacientov s chronickou bolesťou v šiji. Kalibráž 20 ms, 0,5 mV.

n. infraorbitalis (13,4 — 14,9 ms), n. mentalis (14,0 — 15,7 ms) a n. auricularis magnus (9,2 — 11,8 ms). Prehľad výskytu jednotlivých krátkolatenčných reflexných odpovedí je uvedený v tab. 14.

Dlholatenčné reflexné odpovede v m. splenius capitis sa vyskytli pri kontralaterálnej stimulácii n. supraorbitalis (46,2 — 55,2 ms), n. infraorbitalis (42,5 — 53,1 ms), n. mentalis (45,8 — 54,2 ms) a n. auricularis magnus (33,5 — 43,8 ms) a homolaterálnej stimulácii n. supraorbitalis (44,1 — 56,5 ms), n. infraorbitalis (44,6 — 54,8 ms), n. mentalis (47,5 — 58,3 ms) a n. auricularis magnus (32,6 — 42,1 ms), (obr. 48).

V m. trapezius sa dlholatenčné reflexné odpovede vyskytli pri kontralaterálnej stimulácii n. supraorbitalis (47,0 — 58,0 ms), n. infraorbitalis (46,5 — 56,2 ms), n. mentalis (49,2 — 58,2 ms) a n. auricularis magnus (36,8 — 46,0 ms) a pri homolaterálnej stimulácii n. infraorbitalis (47,2 — 58,6 ms), n. mentalis (49,9 — 60,1 ms) a n. auricularis magnus (36,1 — 45,0 ms). Prehľad výskytu jednotlivých reflexných odpovedí je uvedený v tab. 14.

Tabuľka 14. Výskyt krátkolatených a dlhoolatených reflexov v m. splenius capitis a m. trapezius vybavených elektrickou stimuláciou vrstiev n. trigemini a n. auricularis magnus obdvostranne u pacientov s chronickou bolesťou v šiji

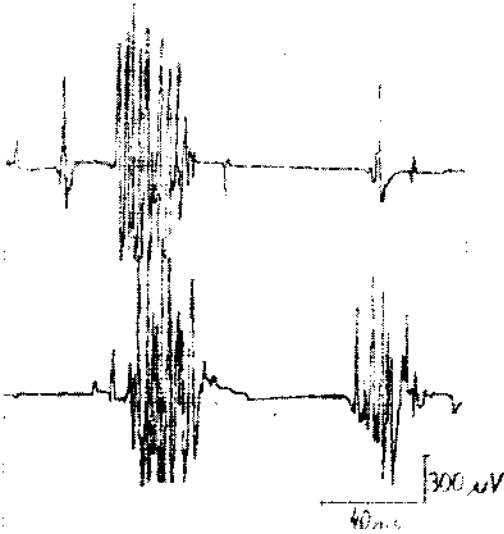
STIMULOVANÉ NERVY	m. splenius capitis						m. trapezius										
	sin.			dx.			sin.			dx.							
	R1	R2		R1	R2		R1	R2		R1	R2						
	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	%				
SUPRAORBITALIS																	
Homolaterálny	—	—	6	—	—	6	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kontralaterálny	5	19	21	81	19	21	81	5	18	69	5	18	69	18	69	18	69
INFRAORBITALIS																	
Homolaterálny	4	15	24	92	15	24	92	4	31	35	8	31	35	9	35	9	35
Kontralaterálny	11	42	24	92	42	24	92	7	27	65	7	27	65	17	65	17	65
MENTALIS																	
Homolaterálny	—	—	7	35	—	7	35	2	8	54	2	8	54	14	54	14	54
Kontralaterálny	3	12	18	69	12	18	69	2	8	73	2	8	73	19	73	19	73
AURICULARIS MAGNUS																	
Homolaterálny	21	81	17	65	21	81	65	14	54	35	14	54	35	9	35	9	35
Kontralaterálny	9	35	17	65	9	35	65	12	46	35	12	46	35	9	35	9	35

n = 26

R1 = krátkolatený reflex

R2 = dlhoolatený reflex

Obr. 49. Jedna krátkolateněná a dve dlholateněné reflexné odpovede v m. splenius capitis vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis z kontralaterálne strany u dvoch pacientov s chronickou bolesťou v šiji.



Hodnoty latencií z kontralaterálne strany sa prekrývali s hodnotami latencií z homolaterálne strany. Prah výbavnosti reflexných odpovedí bol nižší pri tejto skupine pacientov (3,5 mA — 8,2 mA) pri porovnaní so skupinou zdravých osôb (5,6 mA — 10 mA). U 12 pacientov sa zaznamenali viacpočetné dlholatečné odpovede (obr. 49). Stranová asymetria v amplitúde reflexných odpovedí sa vyskytla u ôsmich osôb. Pri porovnaní výskytu jednotlivých somatosenzorických reflexov skupiny zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šiji Fischerovým testom (jednostranným) sa zistil štatistický významný rozdiel vo výskyte R1 reflexnej odpovede v m. splenius capitis ($p \approx 0,05$) pri elektrickej stimulácii n. infraorbitalis na kontralaterálne strane, R2 reflexnej odpovede v m. trapezius ($p < 0,003$) pri kontralaterálne stimulácii n. infraorbitalis, R1 a R2 reflexnej odpovede v m. splenius capitis ($p < 0,003$, $p < 0,003$) pri homolaterálne stimulácii n. aurculus magnus a R1 a R2 reflexnej odpovede v m. trapezius ($p < 0,05$, $p < 0,05$) pri homolaterálne stimulácii n. aurcularis magnus. Latencie jednotlivých reflexných odpovedí boli vyhodnotené štatisticky a sú uvedené v záverečnej časti práce.

Diskusia

Chronická bolesť v šiji bez dokázateľného vzťahu k organickému nálezu na chrbtici môže mať rôzne príčiny. Jednou z častých príčin je chronické preťažovanie týchto svalov, dané charakterom zamestnania (29). Dlhotrvajúci psychogénny stres spolu s anxiózitou sa taktiež podieľa na vzniku poruchy tonogénnej regulácie v oblasti šijových svalov a môže mať za následok ich chronické preťaženie. Poruchy regulácie svalového tonusu bývajú podmienené aj primárnou dysfunkciou centrálného nervového systému pri rôznych ochoreniach mozgu, s postihnutím takzvaných pyramídových, ako aj extrapyramídových štruktúr. Dlhodobá porucha svalovej regulácie vytvára podmienky pre

vznik recidivujúcich funkčných blokáď v cervikálnej chrčtici, ktoré sa potom druhotne stávajú zdrojom nociceptívneho dráždenia. Získané výsledky vyšetrení u pacientov poukazujú na zvýšenie častosti výskytu krátkolatenčných aj dlholatenčných somatosenzorických reflexov v šijových svaloch pri porovnaní so skupinou zdravých osôb, čo svedčí o prítomnosti ich čiastočnej desinhibície. Výskyt nižšieho prahu výbavnosti a rozšírenie reflexogénnej zóny u pacientov s chronickou bolesťou v šiji by mohlo byť aj sekundárnym sprievodným fenoménom vznikajúcim na báze dlhodobého nociceptívneho dráždenia. Na druhej strane primárne, centrálné podmienená slabosť šijových svalov by mohla mať za následok preťažovanie fixačného väzivového aparátu, a tak viesť k vzniku bolesti entezopatického charakteru. Aj keď získané výsledky neumožňujú jednoznačne riešiť etiopatogenézu stavu, poukazujú na prítomnosť poruchy inhibičných kontrolných mechanizmov v tejto skupine pacientov.

S ú h r n

Vyšetrenie proprioceptívnych a somatosenzorických reflexov z oblasti hlavy do šijových svalov poskytlo informácie o ich výskyte u skupiny zdravých osôb a pacientov s chronickou bolesťou v šiji s normálnym alebo minimálnym röntgenovým nálezom. Výsledky práce nemôžu byť porovnané s prácami iných autorov, pretože sa s ich opisom v našej ani v zahraničnej literatúre autor nestretol. Pri porovnaní nálezov oboch skupín sa zistilo zvýšenie výskytu somatosenzorických reflexných odpovedí v skupine pacientov, čo autor považuje za určitý stupeň centrálnej desinhibície, podmienený buď primárnou, alebo sekundárnou centrálnou poruchou regulácie reflexných reakcií.

c) Reflexy k hlbokým a povrchovým paravertebrálnym svalom u zdravých osôb a pacientov s idiopatickou formou skoliózy

Zdravé osoby

Materiál a metodika

Vyšetrených bolo 15 zdravých osôb vo veku 16 — 52 rokov [10 mužov, 5 žien, priemerný vek 35,7 roka]. Anamnestickým a klinickým vyšetrením nebola zistená prítomnosť vertebrogénneho ochorenia. Vykonávané zamestnania boli rôzneho druhu, od ľahšej, prevažne sedavej, až po ťažšiu fyzickú prácu.

Proprioceptívne cervikálne reflexy boli vybavované poklepom reflexným kladivkom na stred brady a trigeminálne reflexy elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne. Reflexné odpovede sa snímali z hlbokých, ako aj povrchových paravertebrálnych hrudných a driekových svalov.

V ý s l e d k y

Prehľad výskytu jednotlivých typov vyšetrených reflexov v povrchových a hlbokých paravertebrálnych svaloch je uvedený v tab. 15. Poklepom reflexným kladivkom na stred brady sa vybavili len dve krátkolatenčné reflexné odpovede v hlbokých paravertebrálnych hrudných svaloch s latenciou 20,2 a 22,7 ms, a jedna dlholatenčná reflexná odpoveď, ktorá sa pri tej istej osobe zaznamenala aj z povrchovejšej skupiny paravertebrálnych svalov (latencia 56,8 ms), (obr. 50). Pri stimulácii n. infraorbitalis sa vybavila len jedna krátkolatenčná reflexná odpoveď (latencia 45,2 ms), (obr. 51) a dve dlholatenčné

Tabuľka 15. Výskyt krátkolatených a dlhoolatených reflexných odpovedí v hlbokých a povrchovej paravertebrálnych hrudných svaloch vybavených pokleptom reflexného kladivka na stred brády a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis v skupine zdravých osôb

	Hlboké paravertebrálne svaly						Povrchové paravertebrálne svaly					
	sin.			dx.			sin.			dx.		
	R1		R2	R1		R2	R1		R2	R1		R2
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Poklep kladivkom	2	13	1	7	2	13	1	7	—	—	1	7
El. stim. n. infraorbitalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7
— H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— K	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7	2	13

n = 15

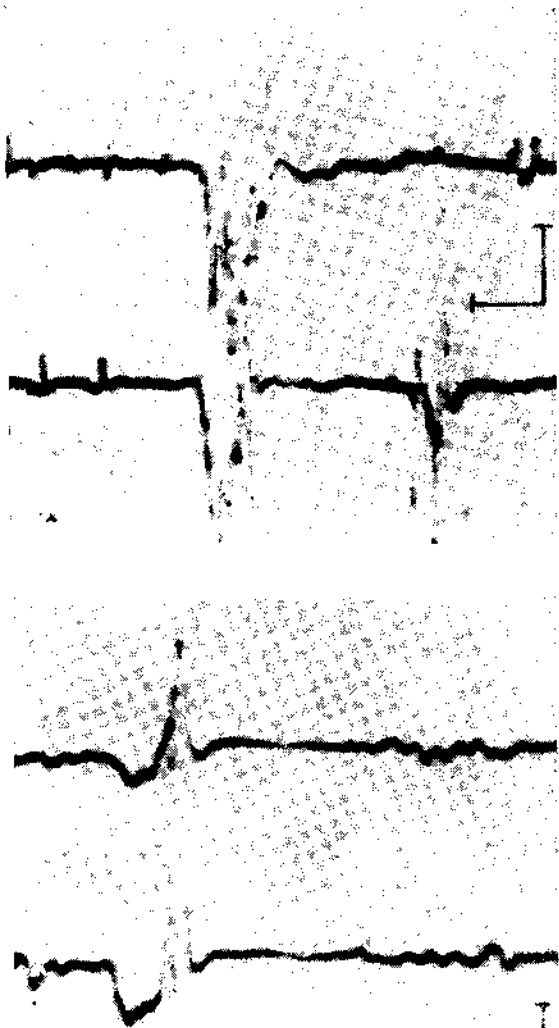
R1 = krátkolatený reflex

R2 = dlhoolatený reflex

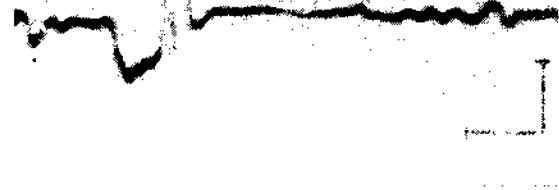
H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Obr. 50. Dve krátkolatenčné a jedna dlholatenčná reflexná odpoveď v hlbokých hrudných paravertebrálnych svaloch vybavená poklepom reflexným kladivkom na bradu zdravých osôb. Kalibráž 10 ms, 100 μ V.



Obr. 51. Krátkolatenčné reflexné odpovede v hlbokých paravertebrálnych hrudných svaloch zdravej osoby po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis na kontralaterálnej strane. Kalibráž 50 ms, 200 μ V.



odpovede (latencia 130,2 ms a 150,4 ms) na kontralaterálnej strane v povrchovej skupine hrudných paravertebrálnych svalov. Homolaterálne k strane stimulácie sa vyskytla len jedna dlholatenčná odpoveď obojstranne (latencia 145,6 ms).

V driekovej oblasti sa poklepom reflexným kladivkom na bradu vybavila len jedna krátkolatenčná odpoveď (24,5 ms) v hlbokých paravertebrálnych svaloch. Podobne elektrická stimulácia n. infraorbitalis vyvolala len jednu krátkolatenčnú reflexnú odpoveď v povrchovej skupine paravertebrálnych driekových svalov (60,2 ms). Všetky tieto zaznamenané reflexné odpovede mali nízku amplitúdu do 500 μ V [tab. 16].

Tabuľka 16. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexných odpovedí v povrchových a hlbokých paravertebrálnych driekových svaloch vybavených poklepom reflexného kladívka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis v skupine zdravých osôb

Spôsob vzbavenia reflexu	Hlboké paravertebrálne svaly						Povrchové paravertebrálne svaly					
	sin.			dx.			sin.			dx.		
	R1		R2	R1		R2	R1		R2	R1		R2
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
poklep kladivkom	1	7	—	—	1	7	—	—	—	—	—	—
el. stím. n. infraorbitalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— K	—	—	—	—	—	—	—	1	7	—	—	—

n = 15

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholatenčný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Namerané hodnoty latencií reflexných odpovedí boli vyhodnotené štatisticky a sú uvedené spoločne v záverečnej časti práce.

Diskusia

Nízky výskyt oboch typov reflexných odpovedí v paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch poukazuje na to, že za fyziologických okolností je prítomný ich útlm, alebo že nie sú vytvorené anatomické predpoklady pre ich realizáciu. Prítomnosť prepojení reflexných odpovedí z oblasti šijových svalov k alfa a gama motoneurónom v lumbálnej mieche pre končatinové svaly bola elektrofyziologicky dosiaľ dokázaná len pri experimentálnych zvieratách (96). Nie sú nám známe práce, ktoré by sa zaoberali experimentálne štúdiom výskytu prepojení k motoneurónom pre paravertebrálne svaly. Podobne elektrofyziologické štúdie u ľudí nám taktiež nie sú známe. Objavenie sa zvýšeného výskytu týchto reflexov v skupinách pacientov s centrálnymi poruchami hybnosti a s idiopatickou skoliózou (ako bude uvedené neskôr), poukazuje na možnosť výskytu týchto prepojení aj za fyziologických okolností, ktoré však nedosahuje stupeň generácie reflexnej odpovede vo svaloch. Vplyv týchto prepojení by sa mohol prejaviť skôr v modulácii stavu excitability v príslušných skupinách motoneurónov, podobne ako je to známe aj pri iných reflexoch. Tak napríklad mnohé reflexy výbavné v postnatálnom období sa postupne strácajú z hľadiska ich klinického hodnotenia (tonické šijové reflexy, longitúdinalne miechové reflexy, vestibulárne reflexy), avšak ich existenciu a uplatňovanie možno potvrdiť pri rôznych typoch komplexnej pohybovej automatickej činnosti, pri športových výkonoch alebo elektrofyziologickým testovaním zmien excitability motoneurónov pomocou segmentových reflexov (71). Možno predpokladať, že vplyvy z oblasti šijových proprioceptorov sa podieľajú významne na kontrole posturálnych funkcií aj za fyziologických okolností. Nepriame dôkazy o tom priniesol nedávno De Jong a spol. (23), ktorí zistili prítomnosť ataxie a nystagmu u ľudí po aplikácii lokálneho anestetika do oblasti šijových svalov. Význam šijovej oblasti pri kontrole postury a koordinácie pohybov sa rozoberal v úvodnej časti práce.

Podobne aj trigeminálne reflexy do oblasti hrudných a driekových svalov mali nízky výskyt pri vyšetrenej skupine zdravých osôb. Na rozdiel od proprioceptívnych reflexov sa zaznamenali skôr v povrchnejšie uloženej skupine svalov. O tejto skupine svalov sa predpokladá, že má funkčné fázický charakter, na rozdiel od hlboko uloženej skupiny svalov, ktorej sa pripisuje skôr tonický charakter (18). Existencia trigeminálnych prepojení do hrudnej a driekovej oblasti bola potvrdená anatomicky len nedávno (107) u potkanov. Možno predpokladať, že trigeminálna aferencia z oblasti tváre sa podieľa nielen na kontrole pohybov hlavy (kĺmenie, úhybové reakcie), ale aj pri komplexných pohybových reakciách (napríklad kýchnutie). Plný fyziologický význam týchto prepojení do miechy nie je dosiaľ preskúmaný. Podobne ako u predchádzajúcich reflexov z oblasti šije možno predpokladať u zdravých jedincov prítomnosť inhibičnej kontroly týchto reflexov, ktorá sa zníži v prípade poruchy centrálného nervového systému. Možno to pozorovať aj pri iných exteroceptívnych reflexoch, ktoré sa prechodne objavili a potom zanikali v priebehu vývoja a znovu sa objavili za patologických okolností (Bbinského reflex a i.). Za fyziologických okolností u dospelých jedincov sa trigeminálna aferencia v spinálnej oblasti pravdepodobne tiež podieľa na modulácii excitability motoneurónov v spolupráci s inými systémami.

S ú h r n

Vyšetrenie proprioceptívnych cervikálnych a trigeminálnych reflexov do oblasti paravertebrálnych hrudných a driekových svalov u zdravých osôb dospelých poukázalo na prítomnosť značného stupňa ich inhibície. Zistilo sa, že proprioceptívne reflexy sa vyskytli skôr v hlbšie uložených častiach paravertebrálnych svalov, na rozdiel od trigeminálnych reflexov, ktoré sa zaznamenali skôr v povrchovejších častiach týchto svalov.

PACIENTI S IDIOPATICKOU FORMOU SKOLIÓZY

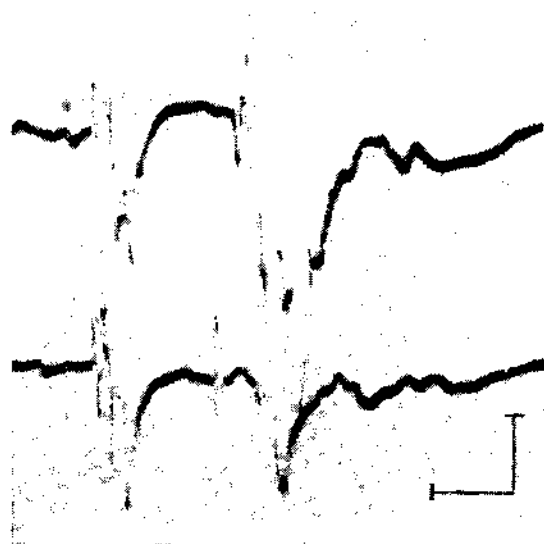
Materiál a metodika

V tejto skupine bolo vyšetrených 20 pacientov s idiopatickou formou skoliózy vo veku 15 až 32 rokov [4 muži, 16 dievčat, priemerný vek 17,75 rokov]. U všetkých vyšetrených osôb bol prítomný esovitý typ skoliózy, v hrudnej oblasti s dextrokonvexnou skoliózou a v lumbálnej oblasti so sinistrokonvexnou skoliózou. Skoliózy boli diagnostikované v adolescencii. Dvanásť z nich nosilo Milwaukee korzet. Všetci boli pod pravidelnou kontrolou ortopéda a pokračovali v rehabilitačnej liečbe. V skupine vyšetrených osôb sa vyskytli ľahšie až stredne ťažké stupne skoliózy.

Vyšetrenie reflexov do paravertebrálnych svalov bolo vykonané postojáčky. Reflexné odpovede sa registrovali z hlbokých, ako aj povrchových paravertebrálnych svalov na konvexnej a konkávnej strane vrchola zakrivenia chrbtice v oblasti hrudnej a driekovej. Reflexy boli vybavované poklepom reflexným kladivkom na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne.

V ý s l e d k y

Poklepom reflexným kladivkom na stred brady sa vybavil vyšší počet krátkolatenčných a dlholatenčných reflexných odpovedí v paravertebrálnych hrudných svaloch na konkávnej strane skoliózy (tab. 17, obr. 52) s prevahou v hlbokých svaloch. Pri stimulácii n. infraorbitalis sa zaznamenal zvýšený



Obr. 52. Krátkolatenčné a dlholatenčné reflexné odpovede v hlbokých paravertebrálnych hrudných svaloch na konkávnej strane skoliózy, vybavené poklepom reflexným kladivkom na stred brady. Kalibráž 200 ms, 300 μ V.

Tabuľka 17. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexov v hlbokých a povrchových paravertebrálnych hrudných svaloch vy-
bavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitális obojstranne u pacientov s idio-
patickou skoliózou

Spôsob vybavenia reflexu	Hlboké paravertebrálne svaly						Povrchové paravertebrálne svaly									
	konvexná strana			konkávná strana			konvexná strana			konkávná strana						
	R1	R2		R1	R2		R1	R2		R1	R2					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Poklep kladivkom na bradu	3	15	2	10	16	80	14	70	4	20	2	10	8	40	5	30
El. stim. n. infraorbitális	—	—	3	15	—	—	—	—	12	60	14	70	—	—	3	15
— H	6	30	6	30	2	10	1	5	16	80	18	90	4	20	6	30

n = 20

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholatenčný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Tabuľka 16. Výskyt krátkolatenčných a dlholaťenčných reflexov v hlbokých a povrchovéch paravertebrálnych driekových svaloch vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s idiopatickou skoliózou

Spôsob vybavenia reflexu	Hlboké paravertebrálne driekové svaly						Povrchové paravertebrálne driekové svaly							
	konvexná strana			konkávná strana			konvexná strana			konkávná strana				
	R1	R2		R1	R2		R1	R2		R1	R2			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Poklep kladivkom na bradu	3	15	2	10	12	60	13	65	2	10	7	35	3	15
El. stim. n. infraorbitalis	—	—	2	10	—	—	—	—	8	40	12	60	—	—
— H	5	25	3	15	1	5	1	5	14	70	15	75	3	15
— K														

n = 20

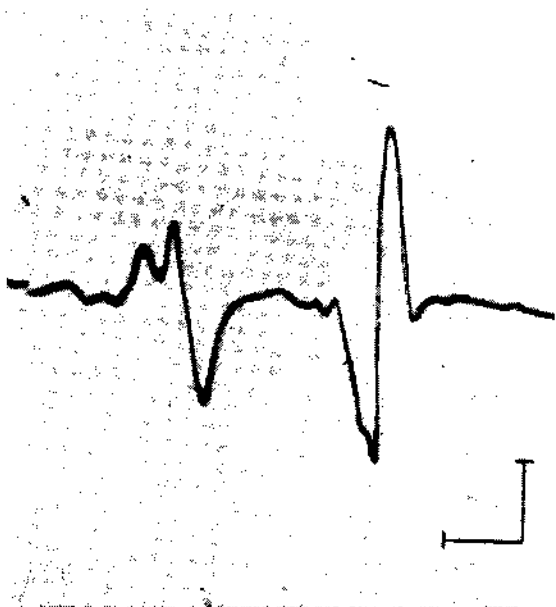
R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholaťenčný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Obr. 53. Krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď zaznamenaná povrchovou elektródou z paravertebrálnych hrudných svalov na konvexnej strane skoliózy po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis kontralaterálne. Kalibráž 40 ms, 200 uV.



výskyt odpovedí na konvexnej strane skoliózy s prevahou v povrchových svaloch (tab. 17, obr. 53). V driekovej oblasti bol výskyt týchto reflexov menší, avšak mal podobný charakter rozloženia (tab. 18).

V hrudných hlbokých paravertebrálnych svaloch sa zistil významný rozdiel vo výskyte proprioceptívnych cervikálnych reflexov medzi konkávnou a konvexnou stranou skoliózy ($R1 p < 0,001$, $R2 p < 0,001$). Pri vybavení trigeminálnych reflexov bol prítomný v týchto svaloch významný rozdiel vo výskyte len dlholatenčnej reflexnej odpovede ($p < 0,05$). V povrchovej skupine paravertebrálnych hrudných svalov zaznamenávame významný rozdiel vo výbavnosti oboch trigeminálnych reflexných odpovedí ($R1 p < 0,001$, $R2 p < 0,001$).

V driekovej oblasti sa zistil v hlboko uložených svaloch významný rozdiel vo výskyte oboch typov proprioceptívnych cervikálnych reflexov medzi konkávnou a konvexnou stranou ($R1 p < 0,002$, $R2 p < 0,001$). V povrchove uložených svaloch v tejto oblasti bol významný rozdiel vo výskyte len dlholatenčnej proprioceptívnej cervikálnej reflexnej odpovede ($p < 0,05$).

Pri vyšetrovaní trigeminálnych reflexov v driekovej oblasti sa zistil významný rozdiel vo výskyte oboch reflexných odpovedí medzi konvexnou a konkávnou stranou len v povrchovej skupine svalov ($R1 p < 0,001$, $R2 p < 0,0002$).

Latencie prítomných reflexných odpovedí sú vyhodnotené štatisticky v záverečnej časti práce.

Diskusia

Pri porovnaní nálezov so skupinou zdravých osôb možno konštatovať prítomnosť značného stupňa desinhibície vyšetrených reflexov do paravertebrálnych hrudných a driekových svalov spolu s asymetriou ich výskytu pri porovnávaní konvexnej a konkávnej strany. Toto zistenie dáva podklady k úvahám o možnosti primárnej centrálnej poruchy ako príčiny vzniku tejto formy

skolóz. Dostať pri tejto skupine pacientov neboli prinesené jednoznačne presvedčivé dôkazy v tomto smere. Hoogmartens a kol. (53) zistili asymetriu vo výbavnosti tónického vibračného reflexu medzi konkávnou a konvexnou stranou skoliózy. Tento nález interpretovali ako prejav asymetrie v citlivosti svalových vretienok na vibračnú stimuláciu, ktorá by mohla byť podmienená asymetriou centrálnej tonogénnej regulácie v paravertebrálnych svaloch. Nemožno však toho času vylúčiť sekundárne zmeny citlivosti svalových vretienok pri zmene ich dĺžky natiahnutím alebo skrátením svalov pri primárne vzniknutom zakrivení chrbtice. Podobne aj Sahlstrandom [108] zistená stranová asymetria v kalorickom nystagme by mohla byť podmienená sekundárnou zmenou aferentnej impulzácie z paravertebrálnej oblasti k jadram okohybných nervov [119]. Trontelj a kol. [116] našli tiež asymetriu vo výbavnosti reflexov v paravertebrálnych svaloch medzi konkávnou a konvexnou stranou po poklepe kladivkom na tréne stavcov. Táto asymetria bola zistená aj u pacientov s progresívnou svalovou dystrofiou, u ktorých sa predpokladal vznik skoliózy v súvislosti s týmto ochorením. Tento nález znižuje validitu pozorovaných zmien reflexných odpovedí pri podpore predpokladu, že pozorované zakrivenie chrbtice je podmienené primárne centrálnou poruchou regulácie paravertebrálnych svalov. Výsledky terajšieho vyšetrenia dokumentujú prítomnosť zvýšenia tak propioceptívnych cervikálnych, ako aj trigeminálnych reflexov k paravertebrálnym svalom. Ide o reflexy, ktoré sa realizujú cez descendentné miechové dráhy, a nie transsegmentálne ako u už spomenutých reflexov. Tieto nálezy poukazujú na prítomnosť desinhibície reflexov k paravertebrálnym svalom väčšieho rozsahu než bolo dosiaľ zistené. Zo získaných výsledkov predpokladáme možnosť skôr druhej alternatívy, to znamená, že centrálna porucha regulácie osových svalov by mohla byť jednou z hlavných príčin vzniku idiopatickej skoliózy, aj keď nie jedinou. Heterogénnosť príčin tejto veľkej skupiny skolióz bude v budúcnosti zrejme postupne potvrdená. Vrodená alebo získaná asymetria centrálnej tonogénnej regulácie v oblasti osových svalov by sa mohla prejavíť najmä v období rastu. Pri ukončení rastu sa toto asymetrické tonogénne pôsobenie môže menej uplatňovať a nemusí viesť k zhoršovaniu zakrivenia chrbtice. Pri vzniku skoliotického zakrivenia sa môže uplatniť tak asymetrický typ chabej centrálnej parézy osových svalov, ako aj paréza spojená s asymetrickým svalovým hypertonom. Významný podiel na vzniku skoliózy by mohlo mať hlavne postihnutie hlbokých paravertebrálnych svalov s prevahou tonickej funkcie [18]. Postihnutie môže byť lokalizované len na niekoľko segmentov, pričom chrbtica by mohla reagovať kompenzačne vytvorením sekundárneho zakrivenia aj v oblasti primárne nepostihnutej. Typy postihnutia spojené s asymetrickou chabou parézou prevažne hlbšie uloženého tónického svalového systému by sa mohli prejavíť skoliotizáciou na stranu väčšieho postihnutia a, naopak, asymetrické typy spastického postihnutia s hypertonom hlbokých paravertebrálnych svalov by sa mohli prejavíť skoliotizáciou na opačnú stranu. Tieto hypotetické úvahy by bolo potrebné overiť v ďalšom sledovaní pacientov s idiopatickou skoliózou.

S ú h r n

U pacientov s idiopatickou skoliózou sa pri vyšetrení propioceptívnych cervikálnych a trigeminálnych reflexov k hlbokým a povrchovým paravertebrálnym svalom zistil ich zvýšený výskyt so zrejmovou stranovou asymetriou v oblasti maximálneho zakrivenia. Tento nález podporuje predpoklad možnej primárnej centrálnej dysfunkcie ako príčiny vzniku skoliózy.

d) Reflexy k paravertebrálnym svalom u pacientov so spastickou a chabou centrálnou hemiparézou, parkinsonizmom, s jednostrannou léziou frontálneho laloka a so Stiff-man syndrómom

SPASTICKÁ A CHABÁ CENTRÁLNA HEMIPARÉZA

Materiál a metodika

Vyšetrených bolo 22 pacientov so spastickou hemiparézou 3 týždne až 2 mesiace po náhlej hemisferálnej cievnej mozgovej príhode vo veku 46 až 65 rokov (12 mužov, 10 žien, priemerný vek 58,45 rokov). U štrnástich bola prítomná ľavostranná a u ôsmich pravostranná hemiparéza kapsulárneho typu stredného a ľahšieho stupňa. Pacienti v období vyšetrenia boli schopní samostatnej chôdze bez opory alebo s miernou oporou, takže vyšetrenie mohlo byť vykonané postojacky.

Klinicky na paretických končatinách bol prítomný svalový tonus spastického charakteru a zvýšené šlachovokosticové reflexy. V čase vyšetrenia pacienti pokračovali vo vazoaktívnej liečbe bez myorelaxancií.

Druhú skupinu vyšetrených osôb tvorilo 16 pacientov 2 až 6 týždňov po náhlej cievnej hemisferálnej mozgovej príhode vo veku 52 až 64 rokov (10 mužov, 6 žien, priemerný vek 59,2 rokov). Ľavostranná chabá centrálna hemiparéza sa vyskytla u 9 a pravostranná u 7 osôb.

Klinicky u tejto skupiny pacientov sa zistilo zníženie svalového tonusu so znížením šlachovokosticových reflexov na postihnutej strane. Tento typ parézy u väčšiny pacientov bol spojený aj s parciálnou hemihypestézou. Všetci pacienti boli schopní vyšetrenia postojacky. U oboch skupín pacientov sa zisťovala prítomnosť reflexov v m. splenius capitis a paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch obojstranne po poklepe reflexným kladivkom na stred brady a po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis obojstranne. Sledoval sa tiež vplyv tonického vibračného reflexu na propioceptívne reflexy.

Výsledky

Výskyt vyšetrovaných reflexných odpovedí u pacientov so spastickou hemiparézou je uvedený v tab. 19. Z údajov v tabuľke vyplýva prítomnosť zvýšeného výskytu propioceptívnych cervikálnych, ako aj trigeminálnych reflexov do m. splenius, zvlášť na paretickej strane (obr. 54) pri porovnaní s ich výskytom u skupiny zdravých osôb. Rozdiel vo výskyte oboch typov propioceptívnych cervikálnych reflexných odpovedí do m. splenius capitis bol potvrdený na vysokej hladine statickej významnosti tak pre paretickú, ako aj neparetickú stranu ($p < 0,0008$, $p < 0,009$). U trigeminálnych reflexov do m. splenius capitis sa zistil štatisticky významný rozdiel len vo výskyte R2 reflexnej odpovede na paretickej strane ($p < 0,05$).

U pacientov so spastickou hemiparézou sa zistil vyšší výskyt krátkolatenčných propioceptívnych než trigeminálnych reflexov do m. splenius capitis tak na paretickej, ako aj neparetickej strane ($p < 0,0001$, $p < 0,05$). Zvýšený výskyt propioceptívnych cervikálnych reflexných odpovedí sa zaznamenal aj v oblasti hrudných a driekových paravertebrálnych svalov. Štatistické porovnanie výskytu týchto reflexov nebolo vykonané pre ich minimálny výskyt v skupine zdravých osôb.

Tonický vibračný reflex vybavený lokálnou aplikáciou vibrátora na paravertebrálne svaly v blízkosti registrácie reflexnej odpovede nemal za následok zníženie amplitúd registrovaných propioceptívnych reflexných odpovedí.

Tabuľka 19. Výskyt krátkolatenných a dlholatenných reflexov v m. splenius capitis, hrudných a driekových paravertebrálnych svaloch vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov so spastickou hemiparézou

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis						paravertebrálne hrudné svaly						paravertebrálne driekové svaly											
	neparet. str.			paretická str.			neparet. str.			paretická str.			neparet. str.			paretická str.								
	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%						
	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%						
Poklep kladivka na bradu	9	41	14	64	20	91	13	59	7	32	19	45	18	82	6	27	5	23	6	27	16	73	2	9
El. stim. n. infraorbitalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— H	—	—	—	45	—	—	16	73	—	—	—	—	20	91	17	77	—	—	—	—	16	43	15	68
— K	2	9	67	—	7	32	22	100	16	73	—	—	5	23	7	32	7	32	—	—	2	9	—	—

n = 22

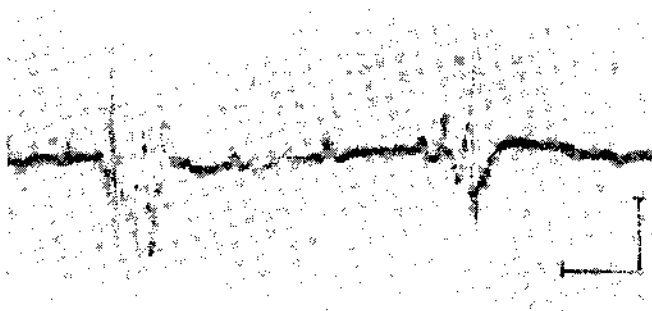
R1 = krátkolatenný reflex

R2 = dlholatenný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Obr. 54. Krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď v m. splenius capitis na strane spastickej hemiparézy vybavená elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis z kontralaterálnej strany. Kalibráž 10 ms, 200 uV.



Obr. 55. Krátkolatenčné a dlholatenčné reflexné odpovede v paravertebrálnych hrudných svaloch na strane spastickej hemiparézy pri homolaterálnej elektrickej stimulácii n. infraorbitalis. Kalibráž 35 ms, 300 uV.



Pri vyšetrení trigeminálnych reflexov v paravertebrálnych hrudných a dierkových svaloch sa zistilo zvýšenie výskytu krátko aj dlholatenčných reflexných odpovedí na strane spastickej hemiparézy pri homolaterálnej stimulácii n. infraorbitalis (obr. 55). Amplitúdy registrovaných reflexných odpovedí boli vyššie (600 – 1800 uV).

U pacientov s chabou centrálnou hemiparézou výskyt oboch typov reflexov paravertebrálnych svaloch bol nižší, až na relatívne vyšší výskyt krátkolatenčných reflexných odpovedí v m. splenius capitis po kontralaterálnej stimulácii n. infraorbitalis (tab. 20).

Vzhľadom na to, že sa nepredpokladala zmena dĺžky latencií z lézie na úrovni reflexného oblúka, boli všetky namerané hodnoty latencií vyhodnotené spoločne s nameranými latenciami aj iných pacientov a sú uvedené v záverečnej časti tejto práce.

Tabuľka 20. Výskyt krátkokatenných a dlhokatenných reflexov v m. splenius capitis, hrudných a drierkových paravertebrálnych svaloch vyvolaných poklepor-reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s chabou centrálnou hemiparézou

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis						paravertebrálne svaly						paravertebrálne drierkové svaly					
	neparet. str.		paretická str.		neparet. str.		paretická str.		neparet. str.		paretická str.		neparet. str.		paretická str.			
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Poklep kladivka na bradu	6	37	—	7	44	—	3	19	—	3	19	—	1	6	—	—		
El. stim. n. infraorbitalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
— H	—	—	6	37	—	5	31	—	—	4	25	2	12	—	—	—		
— K	3	19	8	50	13	81	12	75	3	19	—	1	10	—	—	—		

n = 10

R1 = krátkokatenný reflex

R2 = dlhokatenný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Diskusia

V skupine pacientov so spastickou hemiparézou možno konštatovať prítomnosť desinhibície vyšetrených reflexov pri porovnaní s nálezmi u zdravých osôb. Toto zistenie podporuje predpoklad vyslovený v predchádzajúcej kapitole o pravdepodobnosti výskytu týchto reflexných prepojení aj u všetkých zdravých osôb, u ktorých sa nachádzajú pod zvýšenou inhibičnou kontrolou. Za patologických okolností, keď nastáva desinhibícia aj iných reflexov, známych z vyšetrovania končatín, sa desinhibujú pravdepodobne aj vyšetrované reflexy k paravertebrálnym svalom. Elektrofyziologické dôkazy o ich prítomnosti tak u experimentálnych zvierat, ako aj u človeka, nie sú dosiaľ známe. Výsledky tejto práce poskytli presvedčivé dôkazy o ich existencii. Potvrdili sa výskyt krátkolatenčných, ako aj dlholatenčných prepojení tak pri vyšetrení proprioceptívnych cervikálnych, ako aj trigeminálnych reflexov k paravertebrálnym svalom. Zvýšený výskyt proprioceptívnych reflexov na strane spastickej hemiparézy by mohol byť v korelácii so súčasne prítomným klinicky zisteným zvýšením proprioceptívnych reflexov aj na končatinách. Relatívne znížená výbavnosť trigeminálnych reflexných odpovedí z kontralaterálnej strany by bola skôr v korelácii s klinicky pozorovaným znížením exteroceptívnych reflexov na strane hemiparézy. Do akej miery zistené zmeny výbavnosti týchto reflexov predstavujú kompenzačný jav funkčného významu, nemožno tohto času usúdiť.

Význam trigeminálneho systému pri kompenzácii poruchy v hybnom systéme bol dosiaľ dokumentovaný len v prípade vestibulárneho systému u experimentálnych zvierat [115]. Zistilo sa, že porucha postury, ktorá bola kompenzovaná u zvierata po vestibulárnej lézii, sa znovu objaví po lézii trojklanného nervu. Do akej miery by sa znovu dekompenzovala porucha hybnosti z iných príčin po lézii trojklanného nervu, to by bolo potrebné experimentálne overiť. Podobné úvahy sa môžu týkať aj prípadu proprioceptívnych cervikálnych reflexov.

V skupine pacientov s chabou centrálnou hemiparézou sa zistili tiež prejavy určitého stupňa desinhibície vyšetrovaných reflexov do oblastí šijových svalov. Prítomné bolo najmä zvýšenie trigeminálnych krátkolatenčných reflexov na strane hemiparézy pri stimulácii n. infraorbitalis z kontralaterálnej strany. Ich výskyt bol dokonca vyšší než pri predchádzajúcej skupine pacientov. Tento nález by sa dal vysvetliť hypoteticky tiež uplatnením kompenzačných prejavov z oblasti trigeminálneho systému. Po náhlej hemisterálnej lézii je tendencia k deviácii hlavy na opačnú stranu, ako je hemiparéza. V tomto prípade je možno predpokladať vznik relatívnej inhibície k motoneurómom pre m. splenius capitis na strane hemiparézy [sval sa zúčastňuje na rotácii hlavy na homolaterálnu stranu]. Trigeminálny kmeňový eferentný systém by sa mohol kompenzačne prejavíť zvýšením svojho vplyvu na motoneuróny tohto svalu. Tento predpoklad je v longitudinálnom sledovaní pacientov potrebné overiť. Zvlášť cenné by bolo dokumentovanie stavu výbavnosti týchto reflexov v akútnom štádiu cerebrálnej príhody, čo sa zväčša ťažko dá uskutočniť pre celkovú alteráciu pacienta a problémy so zabezpečením jeho spolupráce.

S ú h r n

U pacientov so spastickou a chabou centrálnou hemiparézou boli vyšetrené proprioceptívne cervikálne a trigeminálne reflexy do m. splenius capitis a paravertebrálnych

hrudných a driekových svalov. Zistilo sa zvýšenie ich počtu, ako aj amplitúdy na strane spastickej hemiparézy pri porovnaní so skupinou zdravých osôb. Tonický vibračný reflex nemal inhibičný vplyv na krátkolatenčnú reflexnú odpoveď na strane spastickej hemiparézy. V paravertebrálnych svaloch hrudných a driekových na strane spastickej hemiparézy bol vyšší výskyt reflexných odpovedí pri stimulácii n. infraorbitalis na homolaterálnej než kontralaterálnej strane. V m. splenius capitis bol, naopak, vyšší výskyt reflexných odpovedí pri stimulácii n. infraorbitalis z kontralaterálnej strany. Tento nález bol presvedčivo vyjadrený u skupiny pacientov s chabou centrálnou hemiparézou, u ktorých výskyt reflexných odpovedí v paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch bol nižší než u pacientov so spastickou hemiparézou. Získané výsledky svedčia o prítomnosti desinhibície vyšetrovaných reflexov. Nálezy môžu predstavovať aj elektrofyziologické koreláty plastickej prestavby synaptických spojení v rámci kompenzačných procesov v centrálnom nervovom systéme.

PARKINSONIZMUS

Materiál a metodika

Vyšetrovaných bolo 8 pacientov s prevažne rigidným typom parkinsonizmu vo veku 35 až 66 rokov (5 mužov, 3 ženy, priemerný vek 55,5 roka). Podľa anamnestických údajov trvanie ochorenia sa pohybovalo do 1 do 6 rokov. Šiesti z nich boli dlhodobšie liečení anticholinergikami a dvaja preparátmi L-dopy. Liečba sa v období vyšetrovania neprerušila.

Pri klinickom vyšetrení u všetkých pacientov sa zistilo zvýšenie svalového tonusu plastickeho charakteru s miernou stranovou asymetriou. Klinický nález bol spresňovaný elektromyograficky vyšetrovaním nťahovacích a skracovacích reflexov. Potvrdila sa prítomnosť zvýšenia prevažne tonických nťahovacích, ako aj skracovacích reflexov. Päť pacientov malo viac postihnutú ľavú a traja pravú stranu.

Druhú skupinu pacientov tvorilo šesť pacientov s prevažne akinetickou formou parkinsonizmu vo veku od 52 do 65 rokov (4 muži, 2 ženy, priemerný vek 57,6 roka). Trvanie ochorenia podľa anamnestických údajov sa pohybovalo od 2 do 5 rokov. Dvaja pacienti boli na dlhodobej liečbe anticholinergikami a štyria na dlhodobej liečbe preparátmi L-dopy. Liečba medikamentózna sa v čase vyšetrovania neprerušila.

Klinicky boli prítomné prevažne známky hypokinézy, svalový tonus bol len mierne zvýšený bez presvedčivej stranovej asymetrie. Elektromyografickým vyšetrovaním sa potvrdila prítomnosť zvýšenia tonických nťahovacích a fázičných skracovacích reflexov mierneho stupňa.

U oboch skupín pacientov bol sledovaný výskyt reflexných odpovedí v m. splenius capitis a paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch obojstranne po poklepe reflexným kladivkom na stred brady a po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis. Sledoval sa tiež vplyv tonického vibračného reflexu na proprioceptívne reflexné odpovede.

V ý s l e d k y

Prehľad výskytu jednotlivých vyšetrovaných reflexných odpovedí je uvedený v tab. 21 a 22. U pacientov s prevažne rigidnou formou parkinsonizmu sa po poklepe reflexným kladivkom na stred brady zistil v m. splenius capitis výskyt krátkolatenčných, ako aj dlholatenčných reflexných odpovedí relatívne v menšom počte pri porovnaní s nálezom u pacientov so spastickou hemiparézou. V paravertebrálnych hrudných svaloch sa zaznamenali len u dvoch pa-

Tabuľka 21. Výskyt krátkolatenných a dlholatenných reflexov v m. splenius capitis, paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s prevažne rigidnou formou parkinsonizmu

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis						paravertebrálne hrudné svaly						paravertebrálne driekové svaly					
	postihnutá strana			viac			postihnutá strana			viac			postihnutá strana			viac		
	menej			menej			menej			menej			menej			menej		
	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%
Poklep kladivka na bradu	3	37	2	25	2	25	3	37	2	25	2	25	—	—	—	—	—	—
EĽ. stim. n. infraorbitalis	—	—	5	62	—	—	2	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— K	8	100	5	62	7	87	4	50	3	37	4	50	—	—	12	—	1	12

n = 6

R1 = krátkolatenný reflex

R2 = dlholatenný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Tabuľka 22. Výskyt krátkolatenčných a dlhoolatenčných reflexov v m. splenius capitis, paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch vybavených poklepom reflexného kladívka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s prevažne akinefickou formou parkinsonizmu

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis						paravertebrálne hrudné svaly						paravertebrálne driekové svaly					
	sin.			dx.			sin.			dx.			sin.			dx.		
	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%
	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%
Poklep kladívka na bradu	2	33	—	2	33	—	1	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
El. stim. n. infraorbitalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— K	3	50	—	3	50	—	2	33	—	1	16	—	—	—	—	—	—	—

n = 6

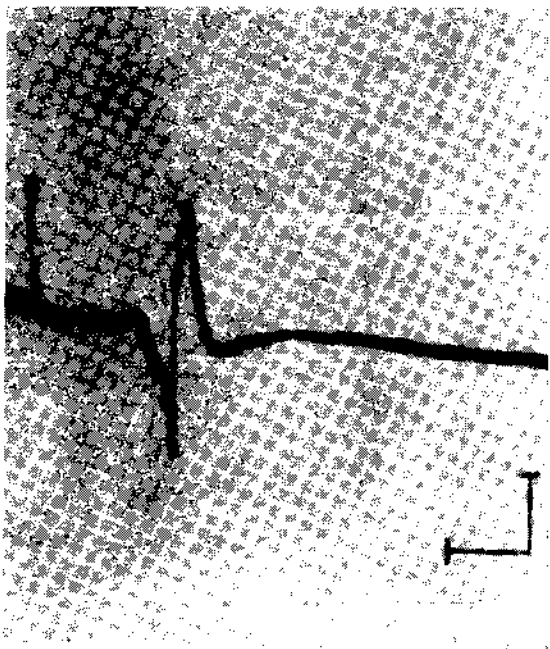
R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlhoolatenčný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Obr. 56. Krátkolatenčná reflexná odpoveď v m. splenius capitis vpravo vybavená elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis vľavo u pacienta s prevažne rigidnou formou parkinsonizmu. Kalibráž 10 ms., 200 uV.

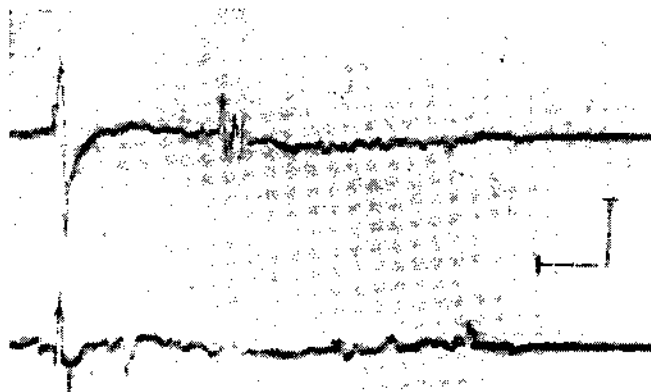


cientov krátkolatenčné reflexné odpovede na menej postihnutej strane. V paravertebrálnych driekových svaloch sa tento typ reflexov nevyskytol.

Pri porovnaní so skupinou zdravých osôb sa zistil vyšší výskyt krátkolatenčnej reflexnej odpovede v m. splenius capitis po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis tak na viac, ako aj na menej postihnutej strane ($p < 0,05$, $p < 0,001$, obr. 56). U samotných pacientov bol prítomný štatisticky významný rozdiel vo výskyte krátkolatenčných proprioceptívnych a trigeminálnych reflexných odpovedí v m. splenius capitis po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis kontralaterálne na viac postihnutej, ako aj na menej postihnutej strane ($p < 0,05$, $p < 0,05$). V oblasti paravertebrálnych hrudných svalov bol zistený len výskyt krátkolatenčných reflexných odpovedí kontralaterálne k strane stimulácie. V driekovej oblasti sa zaznamenala len jedna krátkolatenčná reflexná odpoveď. Amplitúda tejto reflexnej odpovede bola relatívne nízka [200 uV].

V druhej skupine pacientov s prevažne akinetickou formou parkinsonizmu bol výskyt oboch typov reflexov podstatne nižší. Poklepom reflexným kladivkom na bradu v m. splenius capitis sa zaznamenali dve krátkolatenčné reflexné odpovede obojstranne a v oblasti hrudných paravertebrálnych svalov jedna krátkolatenčná reflexná odpoveď. Stimuláciou n. infraorbitalis sa vybavila len krátkolatenčná reflexná odpoveď v m. splenius capitis a paravertebrálnych hrudných svalov kontralaterálne k strane stimulácie. V oblasti paravertebrálnych driekových svalov sa reflexné odpovede nezaznamenali.

Tonický vibračný reflex inhiboval prítomné krátkolatenčné proprioceptívne reflexné odpovede u oboch skupín pacientov (obr. 57). Namierané hodnoty latencií jednotlivých reflexných odpovedí boli vyhodnotené spoločne s ostatnými nameranými latenciami v záverečnej časti práce.



Obr. 57. Krátkolatenčné reflexné odpovede v m. splenius capitis vybavene poklepom reflexným kladivkom na stred brady u pacienta s prevažne rigidnou formou parkinsonizmu pred aplikáciou vibrácie (horný záznam) a po aplikácii vibrácie (dolný záznam). Kalibráž 10 ms, 100 uV.

Diskusia

Relatívne nižší výskyt propioceptívnych cervikálnych reflexov pri porovnaní so skupinou pacientov so spastickou hemiparézou môže poukázať na to, že inhibičná kontrola týchto reflexov nie je narušená v takom stupni, alebo tiež na to, že stav excitability príslušných motoneurónov [pravdepodobne tonických] nedosahuje taký stupeň ako u spastikov (77). V skupine spastikov sa mohol zaznamenať znížený vplyv tonického vibračného reflexu na inhibíciu krátkolatenčnej reflexnej odpovede, čo skôr poukazovalo na prítomnosť poruchy vstupnej inhibície (47). U skupiny parkinsonikov bol dokázateľný inhibičný vplyv na krátkolatenčné propioceptívne reflexné odpovede. Toto zistenie, naopak, poukazuje na zachovalosť vstupnej inhibičnej kontroly propioceptívnej aferencie.

Pri stimulácii n. infraorbitalis u prvej skupiny pacientov zistený relatívne vyšší výskyt krátkolatenčných reflexných odpovedí v m. splenius capitis na kontralaterálnej strane by mohol byť v korelácii s výskytom prevahy krátkolatenčných reflexných odpovedí pri vybavovaní exteroceptívnych reflexov na končatinách u parkinsonikov (127). Grimby a Hannerz (45, 46) zistili, že na vzniku tejto krátkolatenčnej reflexnej odpovede na končatinách sa podieľajú skôr fázické typy motorických jednotiek. V prípade, že by tomu tak bolo aj u vyšetrovaných trigeminálnych reflexov, potvrdil by sa predpoklad zvýšenej excitability tohto typu motoneurónov u parkinsonikov aj pre paravertebrálnu oblasť.

V druhej skupine parkinsonikov bol výskyt aj trigeminálnych reflexov nižší, čo poukazuje na vyšší stupeň útlmu týchto reflexov. Pri porovnaní so skupinou zdravých osôb možno konštatovať, že tento útlm sa týka aj dlholaťenčných reflexných odpovedí. Spomenuté nálezy svedčia skôr o prítomnosti zníženia excitability motoneurónov pre paravertebrálne svaly, zvlášť u pacientov s akinetickou formou parkinsonizmu.

S ú h r n

V tejto časti práce je podaný prehľad výsledkov vyšetrovaní propioceptívnych cervikálnych a trigeminálnych reflexov do m. splenius capitis, hrudných a driekových paravertebrálnych svalov u pacientov s prevažne rigidnou a akinetickou formou par-

kinonizmu. U oboch vyšetrených skupín bol výskyt propioceptívnych reflexov nízky. Zistila sa relatívna prevaha výskytu krátkolatenčných trigeminálnych reflexov. Celkový výskyt reflexných odpovedí bol nižší v skupine pacientov s prevažne akinetickou formou parkinsonizmu.

JEDNOSTRANNÁ LÉZIA FRONTÁLNEHO LALOKA

Materiál a metodika

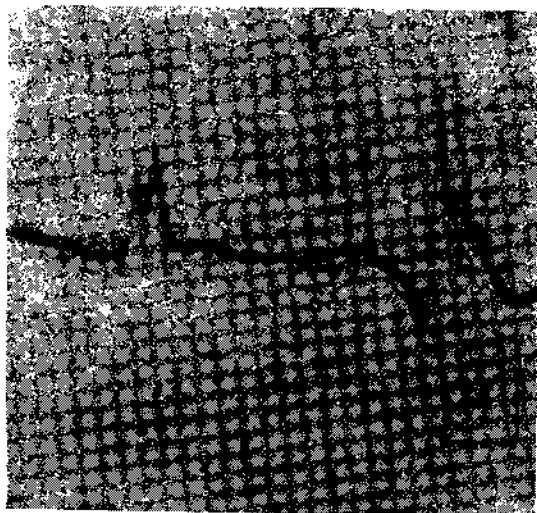
Bolo vyšetrených 5 pacientov s jednostrannou léziou frontálneho laloka vo veku od 52 do 60 rokov (3 muži, 2 ženy, priemerný vek 55,0 rokov). U všetkých išlo o jednostranne rastúci tumor (3 gliómy, 2 menigeómy). U troch pacientov bol prítomný na pravej strane a u dvoch pacientov na ľavej strane. Tumory boli diagnostické rádiologickým vyšetrením a potvrdené operačným nálezom. U všetkých osôb bol klinicky v popredí syndróm frontálneho laloka s ľahkým stupňom hemiparézy na kontralaterálnej strane.

Vyšetrenie reflexov v paravertebrálnych svaloch bolo vykonané poklepom reflexným kladivkom na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitális obojstranne. Reflexné odpovede sa registrovali v m. splenius capitis a paravertebrálnych hrudných a driekových svaloch.

V ý s l e d k y

U pacientov sa zistilo výrazné zvýšenie výskytu oboch typov reflexných odpovedí paravertebrálnych svalov, zvlášť na kontralaterálnej strane k frontálnej lézii. Zvýšenie výskytu sa týka tak krátkolatenčných, ako aj dlholatenčných reflexných odpovedí (tab. 23). Amplitúdy reflexných odpovedí boli tiež vyššie (700 — 1800 uV), (obr. 58, 59, 60).

Namerané hodnoty latencií jednotlivých reflexných odpovedí boli vyhodnotené spoločne s ostatnými nameranými latenciami a sú uvedené v záverečnej časti tejto práce.



Obr. 58. Proprioceptívne cervikálne reflexné odpovede v hrudných paravertebrálnych svaloch: vpravo u pacienta s léziou frontálneho laloka, vľavo vybavené poklepom reflexným kladivkom na bradu. Prítomná je krátkolatenčná aj dlholatenčná reflexná odpoveď. Kalibráž 15 ms, 200 uV.

Tabuľka 23. Výskyt krátkolatenčných a dlholaatenčných reflexných odpovedí v m. splenius capitis, hrudných a driekových paravertebrálnych svaloch vybavených poklepom kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitális u 5 pacientov s jed. nostrannou léziou frontálneho laloka mozgu

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis						paravertebrálne hrudné svaly						paravertebrálne driekové svaly									
	s. front. lézie			str. kontralat.			s. front. lézie			str. kontralat.			s. front. lézie			str. kontralat.						
	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%	R1	R2	%				
Poklep kladivka na bradu	2	40	2	40	5	100	3	60	2	40	5	100	5	100	2	40	1	20	5	100	5	100
El. stim. n. infraorbitális	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— H	—	—	2	40	—	—	—	—	2	40	2	40	4	80	—	—	1	20	2	40	4	80
— K	—	—	4	80	5	100	—	—	3	60	5	100	5	100	—	—	3	60	5	100	5	100

n = 5

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholaatenčný reflex

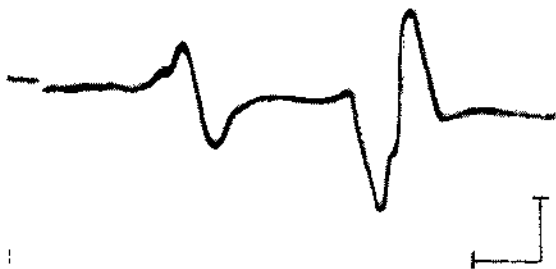
H = homolaterálne

K = kontralaterálne

Obr. 59. Trigemínálne reflexy v paraverbrálnych hrudných svaloch: vpravo u pacienta s léziou frontálneho laloka, vľavo vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis vľavo. Prítomná je krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď. Kalibráž 40 ms, 200 μ V.



Obr. 60. Trigemínálne reflexy v paravertebrálnych driekových svaloch: vpravo u pacienta s léziou frontálneho laloka, vľavo vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis vľavo. Prítomná je krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď. Kalibráž 50 ms, 200 μ V.



Diskusia

Aj keď ide o malý počet vyšetrených pacientov, 100 % výskyt oboch typov reflexných odpovedí na kontralaterálnej strane k frontálnej lézii poukazuje na značný stupeň desinhibície týchto reflexov. Z prác anatomických (69) je známe, že kortikálna oblasť frontálneho laloka je descendentnými dráhami napojená na mediálne uložený systém kmeňových jadier, v ktorých začína ventromediálny dráhový systém zakončujúci sa na interneurónoch miechy,

ktoré majú svoje prepojenia na motoneuróny osových svalov. Prítomnosť poruchy regulácie osových svalov pri lézii frontálneho laloka by sa dala odvodiť z výskytu pseudopaleocerebrálnej symptomatológie u týchto osôb. Frontálny lalok z hľadiska kontroly pohybu má svoju zvlášť významnú úlohu pri plánovaní pohybu a voľbe správnych pohybových programov (38, 82). Jeho činnosť umožňuje plynulé striedanie rôznych pohybových aktivít, vykonávaných končatinami. Do akej miery sa priamo podieľa na kontrole osových svalov, nie je dosiaľ známe. Získané nálezy zmien výskytu reflexných odpovedí pri porovnaní so skupinou zdravých osôb poukazujú dosť presvedčivo na vzťah tejto oblasti ku kontrole reflexných prejavov v oblasti paraveterbrálnych svalov. Podstata zistenej desinhibície nie je známa a zatiaľ ju možno hypoteticky interpretovať podobne ako v prípade výskytu desinhibície iných reflexov, pri léziách centrálného nervového systému. Ak možno predpokladať, že frontálny lalok má prevažne vzťah ku kontrole pohybu a posturálnych funkcií osových svalov, tak potom by vyšetrovanie týchto reflexov mohlo prispieť k včasnejšej diagnostike jeho lézií.

S ú h r n

U vyšetrenej skupiny pacientov s jednostrannou léziou frontálneho laloka sa zistilo zrejme zvýšenie výskytu tak propriocceptívnych cervikálnych, ako aj trigeminálnych reflexov do oblasti paraveterbrálnych svalov zvlášť kontralaterálne k strane lézie. Tento nález potvrdzuje anatomický predpoklad špecifického vzťahu frontálneho laloka ku kontrole hybnosti osových svalov. V diskusii je poukázané na možný diagnostický význam vyšetrovania týchto reflexov u pacientov s léziami v tejto oblasti mozgu.

STIFF-MAN SYNDRÓM

Materiál a metodika

V tejto skupine pacientov boli vyšetrené len dve osoby s diagnózou Stiff-man syndrómu vo veku 51 a 55 rokov (2 muži). U oboch sa vyvinul obraz svalovej stuhlosti, ktorý bol vyjadrený prevažne v oblasti trupových svalov a pletencových svalov. Diagnóza bola potvrdená na základe klinického a elektrodiagnostického vyšetrenia.

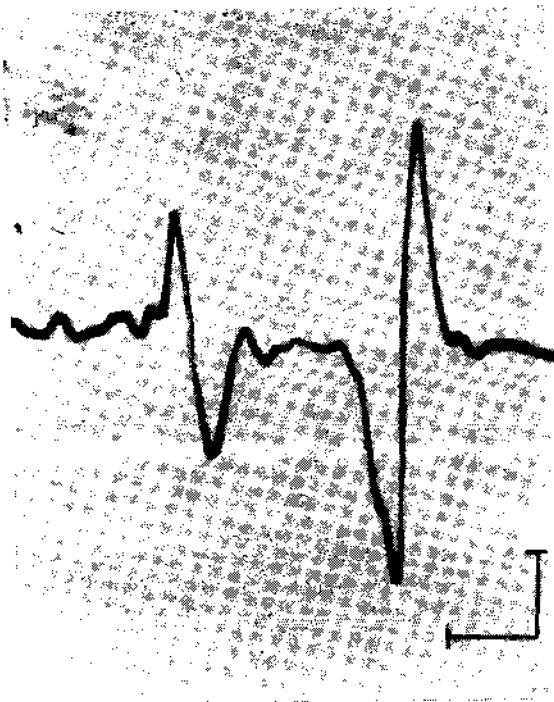
V čase vyšetrenia nebola podávaná medikamentózna liečba. Vyšetrené boli propriocceptívne cervikálne reflexy vybavené poklepom reflexným kladivkom na stred brady a trigeminálne reflexy vyvolané elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne. Reflexné odpovede sa registrovali z m. splenius capitis a paraveterbrálnych hrudných a driekových svalov.

V ý s l e d k y

Poklepom reflexným kladivkom na bradu sa vyvolali reflexné odpovede krátkolatenčné, ako aj dlholatenčné u oboch pacientov v m. splenius capitis a paraveterbrálnych hrudných a driekových svaloch. Zaznamenané amplitúdy týchto reflexných odpovedí však boli nižšie než u predchádzajúcej skupiny pacientov (do 300 uV).

Pri stimulácii n. infraorbitalis sa vyskytli krátko a dlholatenčné reflexné odpovede na kontralaterálnej strane vo všetkých registrovaných svaloch. Homolaterálne k strane stimulácie boli prítomné len dlholatenčné reflexné odpovede taktiež vo všetkých registrovaných svaloch. Amplitúdy zaznamenaných reflexných odpovedí boli podstatne vyššie než u propriocceptívnych reflexov

Obr. 61. Trigemínálne reflexy v paravertebrálnych svaloch: vpravo vybavené elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis, vľavo u pacienta so Stiff-man syndrómom. Kalibráž 40 ms, 300 μ V.



(700 — 1700 μ V), (obr. 61). Namerané latencie jednotlivých typov reflexných odpovedí sú štatisticky vyhodnotené v záverečnej časti tejto práce.

Diskusia

Stiff-man syndróm sa prejavuje prítomnosťou kontinuálnej svalovej aktivity, ktorej pôvod je v poruche centrálnej regulácie svalového tonusu [93]. U týchto pacientov býva prítomné zvýšenie skracovacích reflexov, ktoré sa vyskytuje aj pri extrapyramídových ochoreniach [42]. Patogenéza ochorenia nie je dosiaľ jednoznačne doriešená. Zistil sa však priaznivý účinok Diazepamu, ktorý sa využíva v liečbe. O účinku tohto preparátu sa vie, že je synergický s GABA-ergným inhibičným pôsobením [111]. Z tohto zistenia by sa dala predpokladať porucha GABA-ergných inhibičných mechanizmov [42]. Či tomu tak je, ukáže sa pri ďalšom sledovaní tohto relatívne zriedkavo sa vyskytujúceho syndrómu. Porucha inhibičných mechanizmov sa u týchto pacientov dokumentovala prítomnosťou prakticky úplnej desinhibície, a teda plného vyjadrenia reflexných odpovedí vo všetkých vyšetrovaných svaloch. Prítomné bola však relatívna prevaha trigeminálnych reflexov nad propioceptívnymi. Tento nález pripomína obraz zistenej disociácie oboch typov vyšetrených reflexov u pacientov s parkinsonizmom. Podobnosť nálezov sa prejavila tiež v prítomnosti zvýšených skracovacích reflexných odpovedí.

Súhrn

Proprioceptívne cervikálne a trigeminálne reflexy m. splenius capitis s paravertebrálnym hrudným a driekovým svalom boli vyšetrené u dvoch pacientov so Stiff-man

syndrómom. Pri vyšetrení sa zistil vysoký stupeň desinhibície týchto reflexov, ktorý sa prejavil výskytom oboch typov sledovaných reflexov vo všetkých registrovaných svaloch. Zistila sa relatívne prevaha trigeminálnych reflexov nad propioceptívnymi, čo sa prejavilo v rozdielnej veľkosti amplitúd reflexných odpovedí.

e) Reflexy k paravertebrálnym driekovým svalom u osôb so zvýraznenou lumbálnou lordózou

Materiál a metodika

V tejto skupine bolo vyšetrených 5 osôb so zvýraznenou lumbálnou lordózou vo veku 17 až 26 rokov (2 muži, 3 ženy, priemerný vek 22,0 rokov).

Klinicky u týchto osôb boli prítomné niečo živšie šlachové a okosticové reflexy na dolných končatinách bez prítomnosti pyramídových iritačných príznakov. Elektromyografickým vyšetrením paravertebrálnych a pletencových svalov koncentrickou ihlovou elektródou sa nezistili známky neuromyogénnej lézie. Stimulačnou elektromyografiou sa zistila normálna vodivosť motorických nervových vlákien v n. tibialis obojstranne v úseku koleno — členok a distálne. V m. abductor hallucis sa v priebehu vyšetrenia zaznamenal výskyt Hoffmannovho reflexu obojstranne. Proprioceptívne cervikálne a trigeminálne reflexy sa registrovali povrchnými elektródami z paravertebrálnych driekových svalov postojáčky.

Výsledky

U všetkých piatich osôb sa zaznamenali krátkolatenčné, ako aj dlholatenčné reflexné odpovede v driekových paravertebrálnych svaloch kontralaterálne k strane stimulácie n. infraorbitalis (obr. 62). Homolaterálne bola prítomná len dlholatenčná reflexná odpoveď. Amplitúda reflexných odpovedí bola od 550 do 1200 μ V. Po poklepe reflexným kladivkom na bradu sa zaznamenali krátkolatenčné reflexné odpovede len u dvoch osôb (250 a 360 μ V), z toho u jednej z nich bola prítomná aj dlholatenčná reflexná odpoveď (obr. 63). Latencie prítomných reflexných odpovedí sú vyhodnotené v záverečnej časti práce.

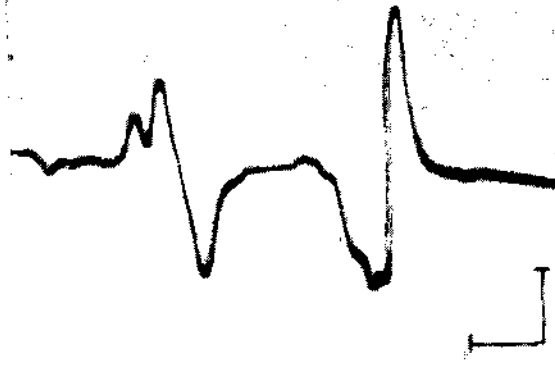
Diskusia

Zvýraznenú lumbálnu lordózu možno pozorovať u pacientov so svalovou dystrofiou, ako aj u pacientov so spastickou paraparézou v rámci detskej mozgovej obrny. Oslabenie brušných svalov z rôznych príčin sa tiež môže podieľať na jej vzniku. Vo vyšetrenej skupine pacientov neboli pri klinickom vyšetrení zrejmé známky centrálnej paraparézy. Nepotvrdila sa prítomnosť svalového ochorenia. Vyšetrené osoby boli v mladom veku a ženy bez predchádzajúcich pôrodov. Elektromyografickým vyšetrením sa potvrdil nález desinhibície sledovaných reflexov tak v paravertebrálnych svaloch, ako aj na dolných končatinách. Tieto nálezy svedčia o poruche v centrálnej kontrole, ktorá by mohla byť jednou z hlavných príčin vzniku aj tejto deformity chrbtice. Trvalá zvýšená tonogénna aktivácia hlbokých paravertebrálnych svalov sa môže takto stať podkladom pre jej fixáciu. Dá sa predpokladať, že u vyšetrených osôb išlo o prejavy ľahkej centrálnej paraparézy s postihnutím aj paravertebrálnych svalov v rámci detskej mozgovej obrny. Nemožno vylúčiť vrodenosť

Obr. 62. Krátkolateněná a dlholateněná reflexná odpoveď v paravertebrálnych driekových svaloch po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis kontralaterálne u osoby so zvýraznenou lumbálnou lordózou. Kalibráž 40 ms, 200 uV.



Obr. 63. Krátkolateněná a dlholateněná odpoveď v driekových paravertebrálnych svaloch vyba-vená poklepom reflexným kladivkov na bradu osoby so zvýraznenou lumbálnou lordózou. Kalibráž 15 ms, 100 uV.



poruchy, ani jej získanie v postnatálnom období. Výskyt koxartrózy býva v častej koïncidencii so zvýraznenou lumbálnou lordózou. Do akej miery by tu mohla byť súvislosť aj so zisteným nálezom, to sa t. č. nedá usúdiť.

S ú h r n

U skupiny piatich osôb s nadmernou lumbálnou lordózou sa zistilo zvýšenie výskytu prevažne trigeminálnych reflexov k driekovým paravertebrálnym svalom. Súčasne vyšetrením Hoffmannovho reflexu bola potvrdená prítomnosť centrálnej dysfunkcie na oboch dolných končatinách. Z nálezov sa usudzuje, že trvalá, centrálne podmienená zvýšená tonogénna aktivácia hlbokých paravertebrálnych driekových svalov môže byť podkladom pre vznik tejto deformity aj u osôb, kde pri klinickom vyšetrení neboli zistené presvedčivé známky centrálnej lézie.

f) Reflexy do m. splenius capitis u pacientov so sclerosis multiplex, s periférnou vestibulárnou léziou v akútnom a chronickom štádiu, s torticollis spastica a akčným myoklom šijových svalov

SCLEROSIS MULTIPLEX

Materiál a metodika

Výšetrených bolo 12 pacientov s definitívne stanovenou diagnózou sclerosis multiplex [8,90] vo veku 20 až 43 rokov (5 mužov, 7 žien, priemerný veku 30,8 roka).

Diagnóza ochorenia bola stanovená na základe anamnestických údajov o priebehu ochorenia, klinického nálezu a pomocných laboratórnych vyšetrení. Vo výskyte prevzoral spinocerebrálny typ obojstranného postihnutia [8 pacientov]. V čase vyšetrenia všetci pacienti boli schopný buď samostatnej chôdze, alebo chôdze s oporou. Trvanie ochorenia sa pohybovalo v rozmedzí 2 až 8 rokov. Sedem z vyšetrených osôb bolo liečených dlhodobejšie aj vyššími dávkami kortikosteroidov. V tejto skupine pacientov sa sledovali reflexné odpovede v m. splenius capitis po poklepe reflexným kladivkom na stred brady a po elektrickej stimulácii n. infraorbitalis obojstranne.

V ý s l e d k y

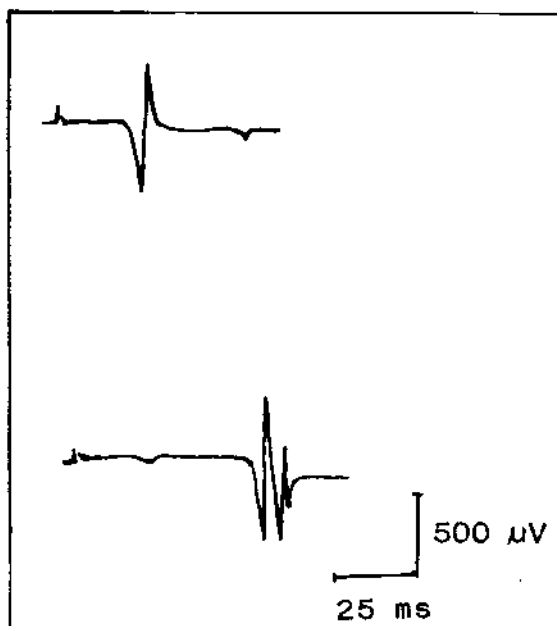
Prehľad výskytu jednotlivých vyšetrených reflexov je uvedený v tab. 24. Pri poklepe reflexným kladivkom na stred brady sa zistil nižší výskyt dlholatenčných než krátkolatenčných reflexných odpovedí na oboch stranách. U dvoch osôb s výraznejšou cerebellárnou symptomatológiou sa nezaznamenala žiadna reflexná odpoveď. Prítomné krátkolatenčné reflexné odpovede

Tabuľka 24. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexov v m. splenius capitis vybavených poklepom reflexného kladivka na stred brady a elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s diagnózou sclerosis multiplex

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis							
	sin.				dx.			
	R1		R2		R1		R2	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Poklep kladivkom na bradu	10	83	6	50	9	75	7	58
El. stim. n. infraorbitalis								
— H	—	—	7	58	—	—	6	50
— K	8	67	6	50	6	50	5	42

n = 12
 R1 = krátkolatenčný reflex
 R2 = dlholatenčný reflex
 H = homolaterálne
 K = kontralaterálne

Obr. 64. Krátkolatenčná (hore) a dlholatenčná (dole) reflexná odpoveď v m. splenius capitis vpravo po kontralaterálnej elektrickej stimulácii n. infraorbitalis u pacienta so sclerosis multiplex. Prítomné je predĺženie latencie reflexných odpovedí.



proprioceptívneho charakteru nemali predĺženú latenciu (norma $\bar{x} \pm 3SD = 10,96 \pm 3,87$).

Pri stimulácii n. infraorbitalis sa tiež zistil nižší výskyt dlholatenčných reflexných odpovedí. U štyroch osôb s prítomnou výraznejšou cerebelárnou symptomatológiou sa nezaznamenala žiadna reflexná odpoveď. Predĺženie latencie R1 reflexnej odpovede sa zistilo u 6 osôb nad 15,5 ms (50 %, 3 X vľavo, 2 X vpravo, 1 X obojstranne), (obr. 64), (norma $\bar{x} \pm 3SD = 13,28 \pm 1,86$). Z týchto mali len dvaja presvedčivé klinické príznaky lézie mozgového kmeňa. Predĺženie latencie R2 reflexnej odpovede nad 60 ms sa zistilo u 8 pacientov (66 %, 3 X vľavo, 2 X obojstranne, norma $\bar{x} \pm 3SD = 48 \pm 8,82$), (obr. 64). Vzhľadom na možný výskyt viacerých dlholatenčných reflexných odpovedí sa nedá spoľahlivo určiť predĺženie latencie tohto typu reflexnej odpovede.

Diskusia

Význam použitia elektrofyziologických metód na potvrdenie prítomnosti viacložiskového postihnutia v tejto skupine pacientov je známy dlhšiu dobu [96]. V minulosti sme referovali [80] o použití vyšetrenia žmurkacieho reflexu pri zisťovaní demyelinizačných ložisiek v oblasti mozgového kmeňa. Podobne aj v prípade vyšetrených reflexov možno spoľahlivo hodnotiť len zmeny latencií krátkolatenčných reflexných odpovedí vzhľadom na ich malý stupeň variability, pretože sa realizujú cez oligosynaptické prepojenia. Vyšetrenie proprioceptívnych cervikonuchálnych reflexov by nás mohlo informovať o prítomnosti demyelinizačného ložiska priamo v oblasti hornej cervikálnej miechy. Z anatomických prác [54] je známe, že aferentné vlákna trojklaného nervu môžu mať priame prepojenia do oblasti zadných rohov hornej cervikálnej miechy. Prítomnosť krátkolatenčného prepojenia k motoneurónom hornej cer-

vikálnej miechy bola dokázaná elektrofyziologickými štúdiami na zvieratách a ľuďoch [78, 79]. Presný priebeh reflexnej dráhy krátkolatenčnej reflexnej odpovede u človeka nie je bližšie známy. Možno predpokladať, že prítomnosť predĺženia latencie tejto reflexnej odpovede by mohla poskytnúť informácie o výskyte demyelinizačného ložiska v dolnej časti mozgového kmeňa a hornej časti cervikálnej miechy v prípade, že nepredpokladáme priame periférne postihnutie aferentných a eferentných vlákien v reflexnom oblúku. U pacientov s výraznejšou cerebellárnou symptomatológiou bola znížená vybaviteľnosť až nevýbavnosť oboch typov reflexných odpovedí, s prevahou postihnutia dlholatenčnej reflexnej odpovede. Jednoznačná interpretácia nálezu t. č. nie je možná. Možno však predpokladať zníženie facilitáčného vplyvu mozočka, a s tým súvisiacu zníženú schopnosť reflexogénnej excitácie motoneurónov pre šijové svaly. V budúcnosti bude potrebné pokúsiť sa o koreláciu elektrofyziologických náleзов s nálezmi anatomickými, ako to bolo vykonané pri štúdiu reflexnej dráhy žmurkacieho reflexu [66].

S ú h r n

V tejto časti práce sú uvedené výsledky sledovania výskytu a zmien latencií proprioceptívnych cervikálnych a trigeminonuchálnych reflexov do m. splenius capitis u skupiny 12 pacientov s definitívne stanovenou diagnózou sclerosis multiplex. U trigeminálnych reflexov sa zistilo predĺženie latencie krátkolatenčných reflexných odpovedí u 6 pacientov (50 %) a dlholatenčných u 8 pacientov (66 %). Osoby s viac vyznačenou cerebellárnou symptomatológiou nemali výbavne alebo mali menej výbavne najmä dlholatenčné reflexné odpovede. Zo získaných výsledkov možno predpokladať, že vyšetrenie týchto reflexov v topickej diagnostike demyelinizačných ložísk, je využiteľné, podobne je to známe dosiaľ pri žmurkacom reflexe.

PERIFÉRNA VESTIBULÁRNA LÉZIA V AKÚTNOM A CHRONICKOM ŠTÁDIU

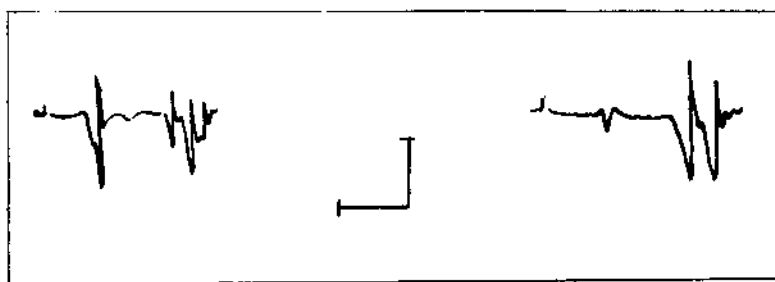
Materiál a metodika

Vyšetrených bolo 11 osôb s léziou periférneho vestibulárneho systému vo veku 38 až 53 rokov (5 mužov a 6 žien, priemerný vek 45,85 rokov). U siedmich išlo o dlhšie trvajúcu léziu (najmenej pol roka) a u štyroch o čerstvú léziu s príznakmi rozvinutého Menierovho syndrómu (do dvoch dní od vzniku príznakov).

Sledované reflexy boli vybavené elektrickou stimuláciou n. trigeminus v oblasti tváre a registrované ihlovými elektródami z m. splenius capitis obojstranne.

V ý s l e d k y

Prehľad výskytu reflexných odpovedí v m. splenius capitis u skupiny pacientov s léziou periférneho vestibulárneho systému v chronickom štádiu je uvedený v tab. 25. Z tabuľky vyplýva zvýšený výskyt krátkolatenčných, ako aj dlholatenčných reflexných odpovedí na strane vestibulárnej lézie po kontralaterálnej stimulácii n. infraorbitalis pri porovnaní s druhou stranou (obr. 65). U štyroch pacientov v akútnom štádiu periférnej vestibulárnej lézie sa, naopak, na strane lézie zistila prítomnosť útľmu reflexných odpovedí pri porovnaní s nepostihnutou stranou. Na strane vestibulárnej lézie sa ani u jedného z týchto pacientov nezistila prítomnosť krátkolatenčnej odpovede. Prah vybaviteľnosti prítomných dlholatenčných reflexných odpovedí bol pri stimulácii n. in-



Obr. 65. Krátkolatenčné a dlholatenčné odpovede v m. splenius capitis: kontralaterálne k strane vestibulárnej lézie v akútnom štádiu (vpravo) a homolaterálne k strane vestibulárnej lézie v chronickom štádiu (vľavo) po stimulácii n. infraorbitalis kontralaterálne k strane registrácie.

Tabuľka 25. Výskyt krátkolatenčných a dlholatenčných reflexov v m. splenius capitis vybavených elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis obojstranne u pacientov s jednostranným periférnym vestibulárnym zánikovým syndrómom v chronickom štádiu

Spôsob vybavenia reflexu	m. splenius capitis							
	str. vestibul. lézie				str. kontralaterálna			
	R1		R2		R1		R2	
	n	%	n	%	n	%	n	%
El. stim. n. infraorbitalis								
— H	—	—	4	57	—	—	—	—
— K	6	86	7	100	2	29	5	71

n = 7

R1 = krátkolatenčný reflex

R2 = dlholatenčný reflex

H = homolaterálne

K = kontralaterálne

fraorbitalis kontralaterálne vyšší [8 — 12 mA]. Na nepostihnutej strane sa u jedného z pacientov vyskytla tiež malá krátkolatenčná reflexná odpoveď (obr. 65). Prah výbavnosti reflexných odpovedí na tejto strane pri kontralaterálnej stimulácii n. infraorbitalis bol nižší [4 — 9 mA]. Z kontralaterálnej strany bolo možné vybaviť dlholatenčné reflexné odpovede v m. splenius capitis aj pri stimulácii n. supraorbitalis a mentalis, čo nebolo možné zistiť na strane vestibulárnej lézie. Latencie prítomných reflexných odpovedí sú vyhodnotené v záverečnej časti práce.

Diskusia

Z anatomických prác na zvieratách je známe prepojenie aferentných vlákien trojklanného nervu na jednotlivé vestibulárne jadrá [115]. Vzťah medzi tri-

geminálnym a vestibulárnym systémom bol dokázaný aj experimentálne pri štúdiu mechanizmu kompenzácie hybnej poruchy po jednostrannej labyrintektómii (98). Jednostranná neurotómia trojklanného nervu u morčata v kompenzovanom stave po hemilabyrintektómii mala za následok znovu objavenie sa posturálnej asymetrie. Troiani a kol. [115] zistili aj prítomnosť modulácie aktivity neurónov vestibulárnych jadier pri stimulácii trojklanného nervu. Z týchto nálezov vyplýva dosť blízky vzťah trigeminálnej aferencie k vestibulárnemu systému. Jednostranná vestibulárna lézia má za následok aj miernu rotáciu hlavy okolo pozdĺžnej osi na kontralaterálnu stranu (obr. 17). Tento stav pravdepodobne vzniká v dôsledku zníženia excitačného vplyvu k motoneurónom šijových svalov na strane lézie [123]. Naopak, na kontralaterálnej strane by mohlo dôjsť k prejavom desinhibície z vyradenia inhibičného vplyvu zo strany lézie. *M. splenius capitis* sa zúčastňuje na rotácii hlavy na homolaterálnu stranu (tab. 1). Z toho sa dal predpokladať stav zvýšenej aktivácie motoneurónov pre *m. splenius capitis* kontralaterálne k strane vestibulárnej lézie. Tento predpoklad by mohol vysvetliť pozorovanú asymetriu vo výbavnosti trigeminálnych reflexov v akútnom štádiu vestibulárnej lézie. U skupiny pacientov v chronickom kompenzovanom štádiu po periférnej vestibulárnej lézii bol nález pri vyšetrení trigeminonuchálnych reflexov odlišný. Zistilo sa, naopak, zvýšenie výbavnosti týchto reflexov na strane vestibulárnej lézie s výskytom krátkolatenčných reflexných odpovedí. Tento nález by mohol byť interpretovaný ako prejav kompenzačný zo strany trojklanného nervu. Objavenie sa zvýšeného výskytu krátkolatenčných reflexných odpovedí svedčí o desinhibícii tejto reflexnej odpovede, ako aj o možnosti plastickej prestavby synaptických prepojení [84, 85].

S ú h r n

Vyšetrenie trigeminonuchálnych reflexov do *m. splenius capitis* poukázalo na prítomnosť odlišného nálezu v akútnom a chronickom štádiu vestibulárnej lézie. V akútnom štádiu bol prítomný nižší prah výbavnosti reflexov do *m. splenius capitis* na nepostihnutej strane spolu s rozšírením zóny výbavnosti pri stimulácii *n. trigeminus* na kontralaterálnej strane. U pacientov v chronickom kompenzovanom štádiu periférnej vestibulárnej lézie bol nález opačný. Prítomný bol nižší prah výbavnosti reflexných odpovedí na strane vestibulárnej lézie. Na tejto strane sa zistil tiež zvýšený výskyt krátkolatenčných reflexných odpovedí. Nálezy predstavujú elektrofyziologické koreláty kompenzačných pochodov v centrálnom nervovom systéme pri lézii periférneho vestibulárneho systému.

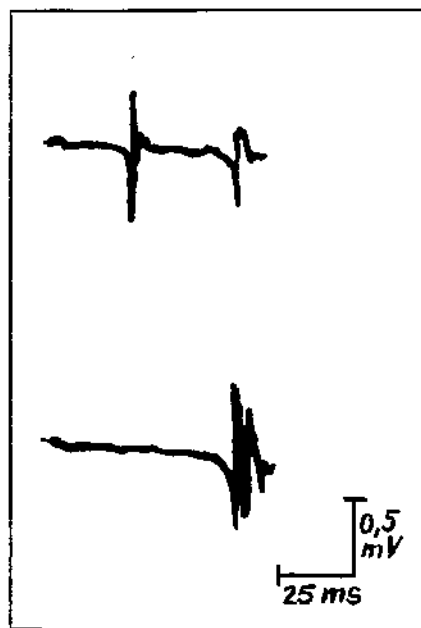
TORTICOLLIS SPASTICA A AKČNÝ MYOKLONUS ŠIJOVÝCH SVALOV

Materiál a metodika

Vyšetrení boli 4 pacienti s dystónnou formou torticollis spastica vo veku od 26 do 45 rokov (2 muži, 2 ženy, priemerný vek 37,25 rokov) a jeden pacient s akčným mykklonom šijových svalov. U troch pacientov s torticollis spastica bolo prítomné mimovôľové otáčanie hlavy doprava a u jedného doľava. U všetkých týchto pacientov elektromyografickým vyšetrením sa potvrdila prítomnosť dystónnej formy torticollis spastica.

Trvanie príznakov ochorenia bolo od 3 mesiacov do 2 rokov. V čase vyšetrenia pacienti boli bez medikamentózneho liečby. Chirurgická liečba do obdobia vyšetrenia nebola tiež vykonaná. Pacient s akčným mykklonom šijových svalov bol vo veku 28 rokov. Vôľový pohyb hlavy u neho provokoval záškľby v šijových svaloch myoklonického charakteru. U pacienta bolo vykonané kon-

Obr. 66. Reflexné odpovede v m. splenius capitis vpravo po elektrickej stimulácii n. infra-orbitalis vľavo u pacienta s akčným myoklonom šíjových svalov pred zahájením liečby Clonazepamom (horný záznam) a pri liečbe Clonazepamom (dolný záznam). Pri liečbe Clonazepamom sa nezaznamenala krátkolatenčná reflexná odpoveď.



trolné vyšetrenie reflexov po nasadení Clonazepamu, keď stav pacienta sa klinicky upravil. Štatistické vyhodnotenie latencií je uvedené v záverečnej časti práce.

Výsledky

U troch pacientov s torticollis spastica sa zaznamenal výskyt len dlholatenčných reflexných odpovedí s väčšou amplitúdou reflexnej odpovede v m. splenius capitis na strane rotácie hlavy ($\bar{x} = 1250$ uV a 1650 uV). Len u jednej pacientky sa zaznamenal výskyt aj krátkolatenčnej reflexnej odpovede s asymetriou veľkosti amplitúd reflexných odpovedí podobného charakteru ako u ostatných troch osôb. U pacienta s akčným myoklonom šíjových svalov bola prítomná zvýraznená krátkolatenčná reflexná odpoveď, ktorá sa nevyčerpávala ani po zvýšení frekvencie stimulov na 1 Hz [obr. 66]. Po nasadení medikamentózneho liečby Clonazepamom (Antilepsin, NDR) došlo k vymiznutiu myoklonických zášklbov v šíjových svaloch v priebehu prvého týždňa medikamentózneho liečby. Pri kontrolnom vyšetrení reflexov 2 týždne po zahájení liečby sa zistilo vymiznutie krátkolatenčnej reflexnej odpovede pri zachovaní výbavnosti dlholatenčnej reflexnej odpovede (obr. 66).

Diskusia

Torticollis spastica je považované za ochorenie extrapyramídového systému na základe mnohých elektromyografických štúdií [99]. Stejskal [112] považuje torticollis spastica za prejav asymetrickej tonogénnej posturálnej regulácie. Okrem organických sa vyskytujú aj primárne psychogénne podmienené stavy [89]. U troch vyšetrených pacientov sa okrem stanovenej asymetrie vo

veľkosti reflexných odpovedí nezistili iné kvalitatívne rozdiely v charaktere prítomných reflexov. Výskyt dlholatenčných reflexných odpovedí býva taktiež pomerne častý aj v skupine zdravých osôb (ako bolo uvedené predtým). Prítomnosť krátkolatenčných reflexných odpovedí menšej amplitúdy sa zaznamenala len u jednej pacientky. Nález u pacienta s akčným myoklonom v šijových svaloch sa odlišoval od predchádzajúcich prítomnou nápadne zvýšenou amplitúdou krátkolatenčnej reflexnej odpovede [1500 uV] s prejavmi jej zníženej habituácie. V zhode s predchádzajúcimi úvahami (v kapitole o zmenách reflexov pri parkinsonizme) by bolo možné u tohto pacienta predpokladať stav zvýšenej excitability skupiny fázických motoneurónov alebo poruchu v presynaptickej inhibícii tejto reflexnej dráhy. Zaujímavá je asociácia úpravy klinického stavu so súčasným vymiznutím krátkolatenčnej reflexnej odpovede po Clonazepame. Mechanizmus tohto pôsobenia nie je presne známy [22, 41]. Možno predpokladať zvýšenie presynaptickej inhibície, ako aj priame ovplyvnenie excitability predpokladaných fázických šijových motoneurónov.

S ú h r n

V skupine pacientov s dystónnou formou torticollis spastica sa zistila prítomnosť stanovenej asymetrie vo veľkosti reflexných odpovedí v m. splenius capitis po kontralaterálnej stimulácii n. infraorbitalis. Zvýšenie amplitúdy reflexných odpovedí bolo zaznamenané na strane rotácie hlavy. U jednej pacientky sa vyskytla aj menšia krátkolatenčná reflexná odpoveď. Pacient s akčným myoklonom v šijových svaloch mal výbavnú krátkolatenčnú reflexnú odpoveď vyššej amplitúdy obojstranne, ktorá javila nižší stupeň habituácie. Po nasadení Clonazepamu došlo k úprave klinického nálezu a pri kontrolnom vyšetrení reflexov nebol zistený výskyt tejto krátkolatenčnej reflexnej odpovede.

g) Reflexy do m. splenius capitis a m. orbicularis oris u pacientov s léziou tvárového nervu v chronickom štádiu

Materiál a metodika

Vyšetrených bolo 5 osôb s pozdnými následkami po akútne vzniknutej paréze tvárového nervu vo veku 31 až 52 rokov (3 muži, 2 ženy, priemerný vek 42,4 roka). U všetkých išlo o reziduálne prejavy parézy tvárového nervu so sprievodnými synkinézami a hyperkinézami 6 mesiacov až 5 rokov po vzniku ochorenia. Reziduálna paréza bola ľahkého až stredne ťažkého stupňa. U štyroch z nich bolo prítomné postihnutie tvárového nervu na pravej a u druhého na ľavej strane.

Reflexné odpovede sa zaznamenávali objavostranne z m. splenius capitis a m. orbicularis oris po elektrickej stimulácii n. supraorbitalis.

V ý s l e d k y

Na strane lézie tvárového nervu sa u všetkých vyšetrených osôb zaznamenala po elektrickej stimulácii n. supraorbitalis homolaterálne krátkolatenčná a dlholatenčná reflexná odpoveď v m. splenius capitis, ako aj m. orbicularis oris (obr. 67). Latencie krátkolatenčných reflexných odpovedí v m. splenius capitis sa pohybovali medzi 12,5 až 16,9 ms a dlholatenčných reflexných odpovedí medzi 46 až 54 ms. Krátkolatenčná reflexná odpoveď v m. splenius capitis mala polyfázický charakter. Pri opakovanom vybavovaní reflexnej odpovede sa zistilo mierne kolísanie hodnôt latencií s tendenciou k ich predĺžovaniu. Z m. orbicularis oris sa zaznamenala tiež krátkolatenčná reflexná odpo-

Obr. 67. Krátkolatenčné a dlholatenčné odpovede v m. splenius capitis (horný záznam) a m. orbicularis oris (dolný záznam) na strane lézie tvárového nervu v chronickom štádiu po homolaterálnej elektrickej stimulácii n. supraorbitalis. Kalibráž 10 ms. 500 μ V.



veď polyfázického charakteru s dlhším trvaním a väčším kolísaním latencií než u predchádzajúceho svalu v závislosti od stupňa reziduálnej lézie tvárového nervu [obr. 67].

Stimulácia n. supraorbitalis kontralaterálne k strane lézie tvárového nervu vyvolala len dlholatenčné reflexné odpovede v oboch vyšetrených svaloch na postihnutej strane. Na nepostihnutej strane sa v m. orbicularis oris nezaznamenala žiadna reflexná odpoveď po homolaterálnej a kontralaterálnej stimulácii n. supraorbitalis. V m. splenius sa na tejto strane zaznamenali len dlholatenčné reflexné odpovede.

Diskusia

Hyperkinézy a synkinézy v tvárovom svalstve sa objavujú u pacientov s léziou tvárového nervu až v období po objavení sa ortodromne prebiehajúcej reinervácie. Ich vznik bol vysvetľovaný jednak nesprávnym rastom regenerujúcich motorických vlákien [34] alebo uskutočnením sa synaptickej prestavby v jadre tvárového nervu [36, 12]. Objavenie sa reflexných odpovedí po stimulácii n. supraorbitalis v m. orbicularis oris na strane lézie tvárového nervu by mohlo byť vysvetlené aj prvou teóriou. Eferentné vlákna k m. orbicularis oculi, kde sa fyziologicky vyskytuje reflex, by mohli aberantne prerásť do oblastí svalov zásobených dolnou vetvou tvárového nervu, a tak sa podieľať na jeho vzniku v tejto oblasti.

V tejto štúdii sa však zistil výskyt krátkolatenčnej reflexnej odpovede v m. splenius capitis na strane lézie tvárového nervu pri homolaterálnej stimulácii n. supraorbitalis. Výskyt tejto krátkolatenčnej reflexnej odpovede nebol dosiaľ pozorovaný pri doteraz vyšetrených zdravých osobách, ani u pacientov s rôznymi typmi centrálnych porúch hybnosti a v akútnom štádiu lézie tvárového nervu [12 osôb]. V sledovanej skupine osôb možno predpokladať buď desinhibíciu už existujúceho krátkolatenčného prepojenia, alebo jeho nový vznik v rámci plastickej prestavby synaptických spojení [84, 85]. Na túto druhú možnosť by mohol poukazovať polyfázický charakter krátkolatenčnej reflexnej

odpovede ako aj prítomnosť väčšieho kolísania hodnôt jej latencií. Tento nález by mohol byť prejavom nestability alebo nezrelosti tohto spojenia. Vznik tejto krátkolatenčnej reflexnej odpovede by mohol byť vysvetľovaný tiež ako prejav kompenzačnej reakcie trojklanného nervu na stratu aktívnych spojení niektorých jeho vlákien s degenerovanými motoneurónmi v jadre postihnutého tvárového nervu. Tento predpoklad by však musel byť potvrdený anatomickými štúdiami za použitia nových stopovacích techník.

S ú h r n

U pacientov s neskorými následkami lézie tvárového nervu sa na strane lézie zistil výskyt krátkolatenčného reflexného prepojenia z n. supraorbitalis do m. splenius capitis. Tento typ prepojenia nebol dosiaľ zistený u vyšetrených zdravých osôb, ani u pacientov s rôznymi typmi centrálnych porúch hybnosti a parézou tvárového nervu v akútnom štádiu. Nález elektrofyziologicky dokumentuje prítomnosť plastickej prestavby synaptickej spojení trojklanného nervu k motoneurónom pre m. splenius capitis na strane lézie tvárového nervu, alebo poukazuje na desinhibíciu už existujúceho prepojenia. Získané výsledky podporujú Fegursonov predpoklad prítomnosti synaptickej prestavby tiež v jadre tvárového nervu v chronickom štádiu lézie tvárového nervu.

i) Celkový prehľad výskytu jednotlivých typov vyšetrených reflexov do paravertebrálnych svalov a ich latencií so štatistickým vyhodnotením

Prehľad celkového výskytu jednotlivých vyšetrených proprioceptívnych cervikálnych reflexov do m. splenius capitis, m. trapezius a paravertebrálnych hrudných a driekových svalov a rozsahu ich latencií so štatistickým vyhodnotením je uvedený v tab. 26.

Prehľad výskytu jednotlivých vyšetrených trigeminálnych reflexov do m. splenius capitis, m. trapezius a paravertebrálnych hrudných a driekových svalov a rozsahu ich latencií so štatistickým vyhodnotením je uvedený v tabuľke 27 a 28.

Do vyhodnotenia nie sú zahrnutí pacienti s diagnózou sclerosis multiplex, pretože sa u nich predpokladala možnosť výskytu abnormných latencií v súvislosti s prítomnosťou demyelinizačných ložísk v priebehu reflexnej dráhy.

4. SÚHRN

V úvodnej časti práce je podaný prehľad anatomických a biomechanických poznatkov o chrbtici, o anatomických a funkčných zvláštnostiach paravertebrálnych svalov, o inervácii paravertebrálnych svalov a ich centrálnej regulácii, ako aj o dosiaľ známych elektrofyziologických štúdiách reflexných mechanizmov v tejto oblasti. V závere tejto časti je tabelárne uvedený prehľad doteraz známych reflexných štúdií doplnený o vlastné štúdie novozistených reflexov k motoneurónom paravertebrálnych svalov u človeka. Ide o reflexy jednak proprioceptívneho charakteru vybavovaných natiahnutím šijových svalov poklepom reflexným kladivkom na bradu, ako aj reflexy somatosenzorické vybavované elektrickou stimuláciou n. auricularis magnus a jednotlivých vetiev trojklanného nervu.

Vlastná časť práce je rozdelená do troch hlavných častí. V prvej časti sú uvedené výsledky röntgenologického sledovania zmien statiky a kinetiky lumbálnych stavcov pri lateroflexii u pacientov s akútnym lumboischiadickým

Tabuľka 26. Prehľad rozsahu latencií a ich štatistických ukazovateľov pri proprioceptívnych cervikálnych reflexoch vybavených poklepom reflexného kladívka na bradu do m. splenius capitis, m. trapezius a paravertebrálnych hrudných a driekových svalov

Sval	Latencie reflexných odpovedí		
		R2	R1
m. splenius capitis	n	93	74
	Rozsah	9,2 — 12,8	29,6 — 39,2
	\bar{x}	10,98	33,92
	Rozptyl	1,66	7,92
	SD	1,29	2,81
	Vk	11,76 %	8,30 %
m. trapezius	n	12	16
	Rozsah	10,2 — 13,4	38,6 — 48,4
	\bar{x}	12,36	42,31
	Rozptyl	1,26	9,16
	SD	1,12	3,03
	Vk	9,09 %	7,15 %
paravertebrálne hrudné svaly	n	87	56
	Rozsah	20,2 — 23,6	46,5 — 62,4
	\bar{x}	21,56	54,57
	Rozptyl	1,58	20,10
	SD	1,26	4,48
	Vk	5,82 %	8,22 %
paravertebrálne driekové svaly	n	59	42
	Rozsah	23,5 — 23,8	60,4 — 66,8
	\bar{x}	24,55	64,05
	Rozptyl	0,47	3,77
	SD	0,68	1,94
	Vk	2,79 %	3,03 %

R1 = krátkolatená reflexná odpoveď

R2 = dlholatená reflexná odpoveď

\bar{x} = aritmetický priemer

SD = smerodajná odchýlka

Vk = variačný koeficient

n = počet vyhodnotených reflexných odpovedí

syndrómom, spastickou hemiparézou, spastickou paraparézou a parkinsonizmom. Výsledky tejto práce poukázali na niektoré možné zákonitosti kinetiky lumbálnych stavcov pri uvedených stavcoch. Uvažuje sa o možnosti nepriameho posúdenia funkcie paravertebrálnych svalov na podklade zmien kinetiky stavcov. Táto štúdia predstavovala pokus o čiastočné nahradenie náročnejšieho kineziologického vyšetrenia týchto svalov elektromyografickou metódou. Autor si je vedomý, že bez dlhodobého longitudinálneho sledovania pacientov s centrálnymi poruchami hybnosti nemožno robiť jednoznačné závery, už aj vzhľadom na nepoznanosť zmien dynamiky stavcov pred vznikom ochorenia.

V druhej časti tejto práce bola vykonaná kineziologická elektromyografická štúdia hornej a dolnej časti m. trapezius u pacientov s chronickým cervikobrachialným syndrómom. Ide o sval chrbta, ktorý nie je zaradený do skupiny paravertebrálnych svalov, vzhľadom na jeho funkciu ako fixátora lopatky.

Tabuľka 27. Prehľad rozsahu latencií a ich štatistických ukazovateľov pri reflexoch vyvolaných elektrickou stimuláciou jednotlivých vetiev n. trigeminus a n. auricularis magnus do m. splenius capitis a u. trapezius obojstranne

Stimulované nervy	Latencie reflexných odpovedí					
	m. splenius capitis			u. trapezius		
	R1	R2		R1	R2	
infraorbitalis	n	121	372	30	52	
	Rozsah	12,4 -- 14,6	42,6 -- 54,8	13,4 -- 15,2	46,5 -- 58,6	
	\bar{x}	13,28	48,73	14,28	52,51	
	Rozptyl	0,39	8,63	0,29	15,25	
	SD	0,62	2,94	0,54	3,91	
Vk	4,07 %	6,03 %	3,79 %	7,44 %		
supraorbitalis	n	10	91	10	58	
	Rozsah	12,8 -- 14,8	44,1 -- 56,5	13,6 -- 15,8	47,0 -- 59,8	
	\bar{x}	13,38	50,05	14,63	53,33	
	Rozptyl	0,42	11,58	0,46	13,18	
	SD	0,65	3,40	0,68	3,63	
Vk	4,84 %	6,80 %	4,62 %	6,81 %		
mentalis	n	6	74	12	72	
	Rozsah	13,4 -- 15,2	45,8 -- 58,3	14,0 -- 16,2	49,2 -- 60,1	
	\bar{x}	14,02	51,03	14,71	54,30	
	Rozptyl	0,69	10,25	0,46	12,08	
	SD	0,63	3,20	0,68	3,48	
Vk	5,92 %	6,27 %	4,62 %	6,40 %		
auricularis magnus	n	86	97	65	53	
	Rozsah	7,2 -- 8,7	32,6 -- 43,6	9,2 -- 12,3	36,1 -- 46,0	
	\bar{x}	7,98	37,80	10,97	40,19	
	Rozptyl	0,22	8,04	0,82	8,52	
	SD	0,47	2,84	0,91	2,92	
Vk	5,94 %	7,50 %	8,28 %	7,26 %		

R1 = krátkolatená reflexná odpoveď

R2 = dlhoolatená reflexná odpoveď

SD = smerodajná odchýlka

Vk = variačný koeficient

\bar{x} = aritmetický priemer

n = počet vyhodnotených reflexných odpovedí

Tabuľka 28. Prehľad rozsahu latencií a ich štatistických ukazovateľov pri reflexoch vybavených elektrickou stimuláciou n. infraorbitalis do paravertebrálnych hrudných a driekových svalov

Svaly	Latencie reflexných odpovedí		
		R1	R2
paravertebrálne hrudné	n	147	113
	Rozsah	22,0 — 24,2	46,8 — 65,2
	\bar{x}	22,88	53,84
	Rozptyl	1,16	33,48
	SD	1,08	5,78
	Vk	4,71 %	10,73 %
paravertebrálne driekové	n	69	77
	Rozsah	24,8 — 26,5	62,2 — 72,0
	\bar{x}	25,52	65,78
	Rozptyl	0,28	8,81
	SD	0,53	2,97
	Vk	2,09 %	4,51 %

R1 = krátkolatenčná reflexná odpoveď

R2 = dlholatenčná reflexná odpoveď

Vk = variačný koeficient

\bar{x} = aritmetický priemer

n = počet vyhodnotených reflexných odpovedí

SD = smerodajná odchýlka

Funkčné poruchy tohto svalu možno však pomerne často pozorovať u pacientov s chronickým vertebrogénnym algickým syndrómom v cervikálnej a hornej torakálnej chrbtici. Z praktického hľadiska ide o sval, ktorý je povrchovo uložený a dobre prístupný ku kineziologickej elektromyografickej štúdiu. V tejto časti práce, bolo zistené, že klinicky prítomný spazmus v hornej časti trapezového svalu nebol vždy v korelácii so zvýšením jeho elektromyografickej aktivity. Zistili sa zmeny v iniciácii vôľovej kontrakcie a relaxácie svalu na strane algických príznakov. Oneskorenie relaxácie bolo spojené s výskytom čiastočnej kokontrakcie oboch častí svalu. V diskusnej časti je podaný patofyziologický výklad pozorovaných zmien.

Tretia, hlavná časť vlastnej práce je venovaná štúdiu reflexných odpovedí do paravertebrálnych svalov. Ide o štúdium reflexov jednak propioceptívneho charakteru vybavených natiahnutím šijových svalov anteflekčným pohybom hlavy po poklepe reflexným kladivkom na bradu, a somatosenzorického charakteru, vyvolaných elektrickou stimuláciou n. aurculus magnus a jednotlivých vetiev trojklaného nervu. Z dostupnej literatúry nie je nám známe, že by obidva typy reflexov boli dosiaľ opísané pri ľuďoch.

V úvode tejto časti práce je podaný základný prehľad údajov o vyšetrených osobách a metodike vyšetrenia.

V skupine pacientov s chronickou bolesťou v šiji s normálnym alebo minimálnym röntgenovým nálezom na cervikálnej chrbtici sa zistil zvýšený výskyt krátkolatenčných, ako aj dlholatenčných reflexných odpovedí v m. splenius capitatis a m. trapezius, najmä po elektrickej stimulácii n. trigeminus a n. auri-

cularis magnus. Tento nález poukazuje na prítomnosť zníženej inhibičnej kontroly týchto reflexov.

U pacientov s centrálnymi poruchami hybnosti bol tiež prítomný rôzny stupeň desinhibície vyšetrovaných reflexov k paravertebrálnym svalom.

Výšetrenie descendentne prebiehajúcich reflexov propioceptívnych cervikálnych a trigeminálnych k paravertebrálnym povrchovým a hlbokým hrudným a driekovým svalom v tejto práci sledovaných pacientov s idiopatickou skoliózou potvrdilo prítomnosť ich desinhibície spolu s prejavmi asymetričnosti ich výskytu na konvexnej a konkávnej strane. Proprioceptívne cervikospinálne reflexy mali vyšší výskyt a amplitúdu na konkávnej strane, zatiaľ čo trigeminospinálne na konvexnej strane.

V inej skupine pacientov s prítomnou poruchou zakrivenia chrbtice v zmysle zvýraznenej lumbálnej lordózy boli vyšetrené obidva typy reflexov do oblasti lumbálnych paravertebrálnych svalov. Výsledky vyšetrení reflexov potvrdili prítomnosť ich desinhibície v sledovanej oblasti.

Sledovanie trigeminálnych reflexov do m. splenius capitis u pacientov s periférnou vestibulárnou léziou poukázalo na prítomnosť zmien výbavnosti týchto reflexov v akútnom štádiu, ktoré sú odlišné od zmien týchto reflexov v chronickom štádiu. V akútnom štádiu je prítomná relatívna inhibícia reflexných odpovedí na strane postihnutej. V chronickom štádiu je nález opačný s tým rozdielom, že sa na postihnutej strane častejšie vyskytla krátkolatenčná reflexná odpoveď. Tieto nálezy predstavujú dosiaľ neznámy elektrofyziológický korelát prestavby synaptických spojení u pacientov v chronickom štádiu periférnej vestibulárnej lézie.

U pacientov s léziou tvárového nervu v chronickom štádiu s prejavmi synkinéz a hyperkinéz sa dokázal výskyt krátkolatenčnej reflexnej odpovede v m. splenius capitis na homolaterálnej strane.

Pri vyšetrení propioceptívnych cervikálnych a trigeminonuchálnych reflexov do m. splenius capitis v skupine pacientov so sclerosis multiplex sa zistil výskyt predĺženia latencie u krátkolatenčných reflexov pri stimulácii n. infraorbitalis v 50 % vyšetrených osôb pri stimulácii u supraorbitalis.

Trigeminonuchálne reflexy do m. splenius capitis u pacientov s dystónnou formou torticollis spastica vykazovali stranovú asymetriu v ich výbavnosti.

Práca priniesla opis nových metodických prístupov vyšetrenia osových svalov, ktoré dosiaľ neboli opísané a uvedené do klinickej praxe. Výsledky práce priniesli celý rad nových informácií o zmenách centrálnnej kontroly týchto reflexov pri rôznych neurologických ochoreniach.

V záverečnej časti práce je uvedený prehľad výskytu jednotlivých typov vyšetrených reflexov do paravertebrálnych svalov a ich latencií so štatistickým vyhodnotením.

LITERATÚRA

1. ABRAHAMS, V. C.: The physiology of the neck muscles: their role in head movement and maintenance of posture. *Canad. J. Physiol. Pharmacol.*, 55, 1955, č. 3, s. 332 — 338.
2. ABRAHAMS, V. C., ANSTEE, G., RICHMOND, F. J. R., ROSE, P. K.: Neck muscle and trigeminal input to the upper cervical cord and lower medulla of the cat. *J. Physiol. Pharmacol.*, 57, 1979, č. 6, s. 642 — 651.
3. ABRAHAMS, V. C., RICHMOND, F. J.: Absence of monosynaptic reflex in dorsal neck muscles in the cat. *Brain. Res.*, 92, 1975, č. 1, s. 130 — 131.
4. ABRAHAMS, V. C., RICHMOND, F. J. M.: Motor role of the spinal projections of the trigeminal system. In: Andreson, D. S., Matthews, B.: *Pain in the trigeminal region*. Elsevier, Amsterdam 1977, pp. 405 — 413.
5. ANDERSON, M. E.: Segmental reflex inputs to motoneurons innervating dorsal neck musculature in the cat. *Exp. Brain Res.*, 28, 1977, č. 1 — 2, s. 175 — 187.
6. BARKER, G. J., RICHMOND, F. J. R.: Two types of muscle spindles: a histochemical study of intrafusal fiber composition. *J. Neurophysiol.*, 45, 1981, č. 6, s. 973 — 986.
7. BASMAJIAN, J. V.: *Muscles alive; their functions revealed by electromyography* 3rd Ed. Baltimore, Williams and Wilkins 1974, s. 525.
8. BAUER, H. J.: Communication to: judgement of the validity of a clinical MS-diagnosis. In: *Internations Symposium on Multiple Sclerosis*, Göteborg, 1972, *Acta neurol. scand.*, 50, 1974, Suppl. 58, s. 120.
9. BOBATH, B.: *Abnorme Haltungsreflexe bei Gehirnschäden*. Stuttgart, Georg Thieme 1966, s. 90.
10. BOUISSET, S., ZATTARA, M.: A sequence of postural movements precedes voluntary movements. *Neurosci. Letters*, 22, 1981, č. 3, s. 263 — 270.
11. BRADFORD, D. S., OEGEMA, T. R., BROWN, D. M.: Studies of skin fibroblasts of patients with idiopathic scoliosis. *Clin. Orthop.*, 126, 1977, č. 4, s. 111 — 118.
12. BRATZLAVSKY, M., EECKEN, H. VAN DER: Altered synaptic organization in facial nucleus following facial nerve regeneration: an electrophysiological study in man. *Ann. Neurol.*, 2, 1977, č. 1, s. 71 — 73.
13. BRINK, E. E., PFAFF, D. W.: Supraspinal and segmental input to lumbar epaxial motoneurons in the rat. *Brain Res.*, 226, 1981, č. 1, s. 43 — 60.
14. BRÜGGER, A.: *Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems*. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag 1977, 1178 s.
15. BUNCH, W. H., SMITH, D., HAKALA, M.: Kyphosis in the paralytic spine. *Clin. Orthop.*, 128, 1977, č. 6, s. 107 — 112.
16. BURKE, R. E.: On the central nervous system control of fast and slow twitch motor units. In: Desmedt, J. E.: *New developments in electromyography and clinical neurophysiology*, Vol 3, S. Karger, Basel, 1973, s. 69 — 94.
17. CARLSON, H.: Morphology and contraction properties of cat lumbar back muscles. *Acta physiol. scand.*, 103, 1978, č. 2, s. 180 — 197.
18. CARLSON, H.: Histochemical composition of lumbar back muscles in the cat. *Acta physiol. scand.*, 103, 1978, č. 2, s. 198 — 209.
19. CARLSON, H.: Observation on stretch reflexes in lumbar back muscles of the cat. *Acta physiol. scand.*, 103, 1978, č. 4, s. 437 — 445.

20. CARLSON, H., LINDQUIST, CH.: Exteroceptive influence on the lumbar back muscle tone and reflexes in the cat. *Acta physiol. scand.*, 97, 1976, č. 3, s. 332 — 342.
21. CARLSON, H., NILSSON, J., THORSTENSSON, A., ZOMLEFER, M. R.: Motor responses in the human trunk due to load perturbations. *Acta physiol. scand.*, 111, 1981, č. 2, s. 221 — 223.
22. CHADWICK, D., HALLETT, M., HARRIS, R., ET AL.: Clinical, biochemical, and physiological features distinguishing myoclonus responsive to 5-hydroxytryptophan, tryptophan with a monoamine oxidase inhibitor, and clonazepam. *Brain*, 100, 1977, č. 3, s. 455 — 487.
23. DE JONG, P. T. V. M., DE JONG J. M. B. V., COHEN, B., JONGKEES, L. E. W.: Ataxia and nystagmus induced by injection of local anesthetics in the neck. *Ann. Neurol.* 1, 1977, č. 3, s. 240 — 246.
24. DELONG, M. R., STRICK, P. L.: Relation of basal ganglia, cerebellum, and motor cortex units to ramp and ballistic limb movements. *Brain. Res.*, 71, 1974, č. 2.3, s. 327 — 335.
25. DJMITRIJEVIC, M. R., GREGORIC, M. R., SHERWOOD, A. M., SPENCER, W. A.: Reflex responses of paraspinal muscles to tapping. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 43, 1980, č. 12, s. 1112 — 1118.
26. DUBNER, R. S., GOBEL, PRICE, D.: Periferal and central trigeminal „pain“ pathways. In: Bonica, J. J., Albe-Fessard, D.: *Advances in Pain Research and Therapy*. Vol. 1, New York. Raven Press, 1976, pp. 137 — 147.
27. DUFOSSÉ, M., MACPHERSON, J., MASSION, J.: Biomechanical and electromyographical comparison of two postural supporting mechanisms in the cat. *Exp. Brain Res.*, 45, 1982, č. 1, s. 38 — 44.
28. DULHUNTY, A. F., FLUTOWSKI, M.: Fiber types in red and white segments of rat sternomastoid muscle. *Amer. J. Anat.*, 156, 1979, č. 1, s. 51 — 61.
29. ĐURIANOVA, J., THURZOVÁ, E., BAKŠOVÁ, S., LISY, L.: Dynamika funkčných svalových zmien cervikotorakálnej chrbtice pri záťaži pracovným stereotypom v klinickom a EMG sledovaní. *Fysiat. Věst.*, 60, 1982, č. 6, s. 334 — 342.
30. DUVOISIN, R. C., MARSDEN, C. D.: Note on the scoliosis of parkinsonism. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 38, 1975, č. 8, s. 787 — 793.
31. ECKMAN, P. A., KRAMER, R. A., ALTROCCHI, P. H.: Hemifacial spasm. *Arch. Neurol.*, 25, 1971, č. 7, s. 81 — 87.
32. ENNEKING, W. F., HARRINKTON, P.: PATHOLOGICAL changes in scoliosis. *J. Bone Jt. Surg.*, 51 — A, 1969, č. 1, s. 165 — 184.
33. ERTEKIN, N., ERTEKIN, C.: Erector spinae responses while standing. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 44, 1981, č. 1, s. 73 — 78.
34. ESSLEN, E.: EMG findings on two types of misdirection of regenerating axons. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, 12, 1960, č. 8, s. 738 — 741.
35. FAHRER, H., LUDIN, H. P., MUMENTHALER, M., NEIGER, M.: The innervation of the trapezius muscle. An electrophysiological study. *J. Neurol.*, 207, 1974, č. 3, s. 183 — 188.
36. FERGUSON, J. H.: Hemifacial spasm and facial nucleus. *Ann. Neurol.*, 4, 1978, č. 2, s. 97 — 103.
37. FUKUDA, T.: On human dynamic postures. *Agressologie*, 20, B, 1979, č. 99 — 104.
38. FUSTER, J. M.: The prefrontal cortex — anatomy, physiology, and neurophysiology of the frontal lobe. Raven Press. New York 1980, s. 222.
39. GAGEY, P. M.: L'examen clinique postural. *Agressologie*, 21 E, 1980, s. 125 — 141.
40. GAGEY, P. M., BARON, J. B., USHIO, N.: Introduction a la posturologie clinique. *Agressologie*, 21 E, 1980, s. 119 — 123.
41. GOLDBERG, M. A., DORMAN, J. D.: Intention myoclonus: successful treatment with Clonazepam. *Neurology*, 20, 1976, č. 1, s. 24 — 26.
42. GORDON, E. E., JANUSZKO, D. M., KAUFMAN, L.: A critical survey of stiff-man syndrome. *Amer. J. Med.*, 42, 1967, č. 4, s. 582 — 599.

43. GREEN, J. D., GROOT, G. D., SUTIN, J.: Trigemino-bulbar reflex pathways. *Amer. J. Physiol.*, 189, 1957, č. 1, s. 384 — 388.
44. GRIMBY, L., HANNERZ, J.: Tonic and phasic recruitment order of motor units in man under normal and pathological conditions. In: Desmedt, J. E.: *New Developments in Electromyography and Clinical Neurophysiology*. Vol. 3, Basel, Karger 1973, s. 225 — 233.
45. GRIMBY, L., HANNERZ, J.: Disturbances in the voluntary order of anterior tibial motor units in bradykinesia of parkinsonism. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 37, 1974, č. 3, s. 47 — 54.
46. GRIMBY, L., HANNERZ, J.: Differences in recruitment order and discharge pattern of motor units in the early and late flexion reflex components in man. *Acta physiol. scand.*, 90, 1974, č. 5, s. 555 — 564.
47. HAGHBART, K. E.: The effect of muscle vibration in normal man and in patients with motor disorders. In: Desmedt, J. E.: *New developments in electromyography and clinical neurophysiology*, vol. 3. Basel, S. Karger, 1973, s. 428 — 443.
48. HAKKARAINEN, S.: Experimental scoliosis: Production of structural scoliosis by immobilisation of young rabbits in a scoliotic position. *Acta orthop. scand., Suppl.* 192, 1981, s. 57.
49. HALLIDAY, A. M.: The neurophysiology of myoclonic jerking - a reappraisal. In: Charlton, M. H.: *Myoclonic seizures*. Amsterdam. Excerpta med., 1975, s. 1 — 29.
50. HÄGGMARK, T., THORSTENSSON, A.: Fibre types in human abdominal muscles. *Acta physiol. scand.*, 107, 1979, č. 4, s. 319 — 325.
51. HESS, W. R.: Teleokinetisches und ereismatisches Kräftesystem in der Biomotorik. *Helv. physiol. pharmacol. Acta*, 1, 1943, č. 1, s. 62 — 63.
52. HOFFMAN, W. VON, KISTER, D.: Elektromyographische Untersuchungen über den Trigenimusreflex bei zerebralaparetischen Kindern. *Kinderärztl. Prax.*, 37, 1969, č. 5, s. 227 — 233.
53. HOOGMARTENS, M. J., BASMAJIAN, J. V.: Asymmetrical postural tone as a possible cause of idiopathic scoliosis, a preliminary communication. *Electromyogr. clin. Neurophysiol.*, 13, 1973, č. 3, s. 365 — 366.
54. JACQUIN, M. F., SEMBA, K., RHOADES, R. W., EGGER, M. D.: Trigeminal primary afferents project bilaterally to dorsal horn and ipsilaterally to cerebellum, reticular formation, and cuneate, solatary, supratrigeminal and vagal nuclei. *Brain Res.*, 246, 1982, č. 1, s. 285 — 291.
55. JANKOWSKA, E., ODUTOLA, A.: Crossed and uncrossed synaptic actions on motoneurons of back muscles in the cat. *Brain Res.*, 194, 1980, č. 1, s. 65 — 78.
56. JENSEN, D. W.: Reflex control of acute postural asymmetry and compensatory symmetry after a unilateral vestibular lesion. *Neuroscience*, 4, 1979, č. 8, s. 1059 — 1073.
57. JIROUT, I.: Změny vztahů atlas-axis při lateroflexi hlavy a krční páteře. *Čs. Neurol. Neurochir.*, 37/70, 1974, č. 1, s. 1 — 5.
58. JIROUT, J.: Další studie vztahů atlas-axis při laterálním úkolu. *Čs. Neurol. Neurochir.*, 44/77, 1981, č. 4, s. 205 — 209.
59. JIROUT, J., KVIČALA, V.: *Neuroradiologie*. I. Praha, Avicenum 1977, s. 662.
60. JONSSON, B.: The functions of individual muscles in the lumbar part of the spine muscle. *Electromyography*, 10, 1979, č. 1, s. 5 — 21.
61. JUNG, R.: Einführung in die Bewegungphysiologie. In: Haase, J., Henatsch, H. D., Jung, R., Strata, P., Thoden, U.: *Sensomotorik*. München, Urban und Schwarzenberg, 1976, s. 1 — 97.
62. KANE, W. J.: Scoliosis prevalence: A call for a statement of terms. *Clin. Orthop.*, 126, 1977, č. 4, s. 43 — 46.
63. KEIM, H.: *The adolescent spine*. New York 1976, Grune and Stratton, s. 460.
64. KERR, F. W. L., OLAFSSON, R. A.: Trigeminal and cervical volleys: convergency on single inputs in the spinal gray at C₁ and C₂. *Arch. Neurol.*, 5, 1961, č. 8, s. 171 — 178.

65. KILIMOV, N., LINKE, D.: Blink reflex in facial-hypoglossal anastomosis. Arch. Psychiat. Nervenkr., 225, 1978, č. 4, s. 307 — 313.
66. KIMURA, J.: Electrically elicited blink reflex in diagnosis of multiple sclerosis. Review of 260 patients over a seven-year period. Brain, 98, 1975, č. 3, s. 143 — 146.
67. KIMURA, J., RODNITZKY, R. L., OKAWARA, S.: Electrophysiologic analysis of aberrant regeneration after facial nerve paralysis. Neurology, 25, 1975, č. 10, s. 989 — 993.
68. KUGELBERG, E., HAGBARTH, K. E.: Spinal mechanism of the abdominal and erector spinae skin reflexes. Brain, 81, 1958, č. 3, s. 290 — 304.
69. KUYPERS, H. G. J. M.: A new look at the organization of the motor system. In: Kuypers, H. G. J. M., Martin, G. F.: Progr. Brain Res., Vol. 57. Amsterdam, Elsevier 1982, s. 382 — 403.
70. LAKKE, J. P. W. F., DE JONG, P. J., KOPPEJAN, E. H., VAN WEERDEN, T. W.: Observations on Postural Behavior: Axial Rotation in Recumbent Position in Parkinsonism Patients after L-Dopa Treatment. In: Rinne, U. K., Klinger, M., Stamm, G.: Parkinson's Disease — Current progress, problems and management. Amsterdam, Elsevier 1980, s. 187 — 196.
71. LAVRIC, A., DIMITRIJEVIC, M. R., GREGORIC, M., OBLAK, B.: Study of descending postural influences on proprioceptive reflexes in hemiplegia. Agressologie, 19, B, 1978, s. 89 — 90.
72. LAWRENCE, D. O., KUYPERS, H. G. J. M.: The functional organisation of the motor system in the monkey. I. The effects of bilateral pyramidal lesions. Brain, 91, 1968, a, č. 1, s. 1 — 14.
73. LAWRENCE, D. O., KUYPERS, H. G. J. M.: The functional organisation of the motor system in the monkey. II. The effects of lesions of the descending brain stem pathways, Brain, 91, 1968, b, č. 1, s. 16 — 36.
74. LEHNERT, — SCHROTH, CH.: Dreidimensionale Skoliose — Behandlung und andere Thoraxdeformitäten unter Berücksichtigung der statischen Dekompensation. In: Schroth: Atmungs-Orthopädie System. 2. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag 1981, s. 267.
75. LEWIT, K.: Manipulační léčba v rámci reflexní terapie. Praha Avicenum 1975, s. 396.
76. LEWIT, K.: Muskelfazilitations- und inhibitionstechniken in der Manuellen Medizin. Teil II. Postisometrische Muskelrelaxation. Man. Med., 19, 1981, č. 1, s. 12 — 22.
77. LISÝ, L.: Polyelektromyografický výskum suprasegmentálnych vplyvov na fázické a tonické proprioceptívne miechové reflexy pri niektorých centrálnych pohybových poruchách. Kandidátska dizertačná práca, 1977, s. 206.
78. LISÝ, L.: Trigemino-nuchal Reflexes in Neurological Diagnostics. Abstracts of 5th Joint Annual Meeting of Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Esztergom (Maďarsko) 7. — 9. 10. 1982, s. 46.
79. LISÝ, L.: Proprioceptive and exteroceptive reflexes in the neck muscles. Abstracts of International Symposium „Spine and Muscles“. Muscular Factor in Vertebro-genic Lesions. Praha 5. — 7. 5. 1982.
80. LISÝ, L., OROLIN, D.: Žmurkací (blínk) reflex u pacientov so sclerosis multiplex. EMG a klinická štúdia. Československé neurologické pracovné dni. Zámek Žinkovy 9. — 11. 5. 1977.
81. LOMÍČEK, M.: Idiopatická skolioza. Avicenum Praha 1973, s. 82.
82. LURIA, A. R.: Frontal lobe syndromes, in: Vinken, P. J., Bruyn, G. W.: Handbook of Clinical Neurology. Vol. 2, North-Holland Publ. Comp. Amsterdam 1969, s. 725 — 757.
83. LÜTSCHG, J., JERUSALEM, F., LUDIN, H. P. ET AL.: The syndrome of continuous muscle fibre activity. Arch. Neurol., 35, 1978, č. 4, s. 198 — 205.
84. LYCH, G., GALL, C., CORMAN, C.: Temporal parameters of axon „sprouting“ in the brain of the adult rat. Exp. Neurol., 54, 1977, č. 1, s. 179 — 183.

85. LYNCH, G., DEADWYLER, S., CORMAN, C.: Postlesion axonal growth produces permanent functional connections. *Science*, 180, 1973, č. 29, s. 1364 — 1366.
86. MACEWEN, G. D.: Experimental scoliosis. *Clin. Orthop.*, 93, 1973, č. 1, s. 69 — 74.
87. MANNI, E., PALMIERI, G., MARINI, R., PETTOROSSO, V. E.: Trigeminal influences on extensor muscles of the neck. *Exp. Neurol.*, 47, 1975, č. 2, s. 330 — 342.
88. MARFURT, C. F.: The central projections of trigeminal primary afferent neurons in the cat as determined by the transganglionic transport of horseradish peroxidase. *J. comp. Neurol.*, 303, 1981, č. 4, s. 785 — 798.
89. MATTHEWS, W. B., BEASLEY, P., PARRY—JONES, W., GARLAND, G.: Spasmodic torticollis: A combined clinical study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 41, 1978, č. 6, s. 485 — 492.
90. MC DONALD, W. I., HALLIDAY, A. M.: Diagnosis and classification of multiple sclerosis. *Brit. med. Bull.*, 33, 1977, č. 1, s. 4 — 9.
91. MC DOWELL, K. F. R. H., REICHERT, W. H., DOOLITTLE, J.: Vestibular dysfunction in Parkinson's disease. *Trans. Amer. neurol.*, 106, 1981, č. 1, s. 1 — 3.
92. MEIER—EWERT, K., SCHMIDT, C., UORDMANN, G., HÜMME, U., DAHM, J.: Averaged muscle-responses to repetitive sensory stimuli. In: Desmedt, J. E.: *New developments in electromyography and clinical neurophysiology*, vol. 3, S. Karger, 1973, s. 767 — 772.
93. MOERSCH, F. P., WOLTMAN, H. P.: Progressive fluctuating muscular rigidity and spasm (stiff-man) syndrome; report of a case and some observations in 13 other cases. *Proc. Mayo Clin.*, 31, 1956, č. 15, s. 421 — 427.
94. MOLINA—NEGRO, P., MARTINEZ—LAGE, J. M.: The vestibulospinal and postural regulation in man. *Advans. Oto-Rhino-Laryng.*, 28, 1982, č. 1, s. 19 — 32.
95. MOORE, J. C.: Neuroanatomical consideration relating to recovery of function following brain lesions. In: BACH—Y—RITA, P.: *Recovery of function: Theoretical consideration for brain injury rehabilitation*. Bern, Hans Huber Publ. 1980, s. 9 — 90.
96. MURTHY, K. S. K., GILDENBERG, P. L., MARCHAND, J. E.: Descending long-spinal excitation of lumbar alpha and gamma motoneurons evoked by stretch of dorsal neck muscles. *Brain Res.*, 140, 1978, č. 1, s. 165 — 170.
97. PETERSEN, I., SAHLSTRAND, T., SELLEN, U.: Electroencephographic investigation patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta arthrop. scand.*, 50, 1979, č. 3, s. 283 — 293.
98. PETROSINI, L., TROJANI, D.: Vestibular compensation after hemilabyrinthectomy: effects of trigeminal neurotomy. *Physiol. Behav.*, 22, 1979, č. 1, s. 133 — 137.
99. PODIVINSKÝ, F.: Analýza mimovoňných pohybov hlavy (torticollis spastica). Bratislava, Vydavateľstvo SAV 1964, s. 157.
100. RAPOPORT, S.: Reflex connections of motoneurons of muscles involved in head movement in the cat. *J. Physiol.*, 289, 1979, s. 311 — 327.
101. RICHMOND, F. J. R., ABRAHAMS, V. C.: Morphology and enzyme histochemistry of dorsal muscles of the cat neck. *J. Neurophysiol.*, 38, 1975, č. 6, s. 1312 — 1321.
102. RICHMOND, F. J. R., ABRAHAMS, V. C.: Physiological properties of dorsal muscles of the cat neck. *Fed. Proc. Fed. Amer. Soc. exp. Biol.*, 35, 1967, č. 4, s. 191.
103. RICHMOND, F. J. R., ABRAHAMS, V. C.: Physiological properties of muscle spindles in dorsal neck muscles of the cat. *J. Neurophysiol.*, 42, 1979, č. 2, s. 604 — 617.
104. RIDDLE, H. F. V., ROAF, R.: Muscle imbalance in the causation of scoliosis. *Lancet*, 1, 1955, č. 18, s. 1245 — 1247.
105. ROSE, P. K., SPROTT, N.: Proprioceptive and somatosensory influences on neck muscle motoneurons. *Reflex Control of Posture and Movement*. In: Granit, R., Pompejano, O.: *Progress in Brain Research (Progr. Brain Res.)*, 50, 1979, č. , s. 255 — 262.
106. ROSENTHAL, R. K., LEVINE, D. B., Mc CARVER CH. L.: The occurrence of scoliosis in cerebral palsy. *Develop. Med. Child. Neurol.*, 16, 1974, č. 5, s. 664 — 667.
107. RUGGIERO, D. A.: Projections from the spinal trigeminal nucleus to the entire length of the spinal cord in the rat. *Brain Res.*, 225, 1981, č. 2, s. 225 — 233.

108. SAHLSTRAND, T., PETRUSON, B.: A study of labyrinthine function in patients with adolescent idiopathic scoliosis: I. An electronystagmographic study. *Acta orthop. scand.*, 50, 1979, č. 6, s. 759 — 769.
109. SAHLSTRAND, T., PETRUSON, B., ÖRTENGREN, R.: Vestibulospinal reflex activity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Postural effects during caloric labyrinthine stimulation recorded by stabilometry. *Acta orthop. scand.*, 50, 1979, č. 3, s. 275 — 281.
110. SHERRINGTON, C. S.: Decerebrate rigidity and reflex coordination of movements. *J. Physiol.*, 22, 1898, s. 319 — 332.
111. SKOLNICK, PH., PAUL, S. M.: The mechanisms of action of the Benzodiazepines. *Med. Res. Rev.*, 1, 1981, č. 1, s. 3 — 22.
112. STEJSKAL, L., TOMÁNEK, Z.: Postural laterality in torticollis and torsion dystonia. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 44, 1981, č. 9, s. 1029 — 1034.
113. STROBEL, H.: Elektromyographische Untersuchungen über den Einfluss des Vestibularapparates auf die tonische Aktivität der quergestreiften Muskulatur beim Menschen. *Arch. klin. exp. Ohr., Nas. u. Kehlk. Heilk.* 198, 1971, č. 30, s. 187 — 205.
114. SUMINO, R., NOZAKI, S.: Trigemino-neck-reflex. In: Anderson, D. J., Matthews, B.: *Pain in the Trigeminal Region*. Elsevier — North-Holland Biomedical Press, Amsterdam 1977, pp. 365 — 374.
115. TROJANI, D., PETROSINI, L.: Neuronal activity in the vestibular nuclei after trigeminal stimulation. *Exp. Neurol.*, 72, 1981, č. 1, s. 12 — 24.
116. TRONTELI, J. V., PEČAK, F., DIMITRIJEVIĆ, M. R.: Segmental neurophysiological mechanisms in scoliosis. *J. Bone Jt. Surg.*, 61, 1979, č. 3, s. 310 — 313.
117. VLACH, V.: Nepodmíněné novorozenecké reflexy. *Hlávková sbírka*. Praha. Státní zdravotnické nakladatelství 1969, 119 s.
118. WALL, P. D., TAUB, A.: Four aspects of trigeminal nucleus and a paradox. *J. Neurophysiol.*, 25, 1962, s. 110 — 126.
119. WARABI, T.: Trunk-ocular reflex in man. *Neurosci. Letters*, 9, 1978, č. 2, s. 267 — 270.
120. WAUGH, T. R.: RISENBOROUGH, E. J.: *Scoliosis, Spinal disorders, Diagnosis and treatment*. Philadelphia, Lea and Febiger 1977, s. 176 — 192.
121. WIEDENBAUER, M. M., MORTENSEN, O. A.: An electromyographic study of the trapezius muscle. *Amer. J. phys. Med.*, 31, 1953, č. 1, s. 363-372.
122. WILNER, S.: *Factors contributing to structural scoliosis*. Thesis. Lund 1972.
123. WILSON, V. J., PETERSON, B. W.: Peripheral and Central substrates of vestibulo-spinal reflex. *Physiol. Rev.*, 58, 1978, č. 1, s. 80 — 105.
124. WYKE, B.: Neurology of the cervical spinal joints. *Physiotherapy*, 65, 1979, č. 3, s. 72 — 76.
125. YEKUTIEL, M., ROBIN, G. C., YAROM, R.: Proprioceptive function in children with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 6, 1981, č. 6, s. 560 — 566.
126. YOUNG, R. R.: The clinical significance of exteroceptive reflexes. In: Desmedt, J. E.: *New Developments in Electromyography and Clinical Neurophysiology*. Vol. 3. Basel, Karger, 1973, s. 697 — 712.

Лиси Н.

ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ МЫШЦ

Резюме

Во вступительной части статьи дается обзор анатомических и биомеханических сведений о позвоночнике, об анатомических и функциональных особенностях паравертебральных мышц, об иннервации паравертебральных мышц и их центральной регуляции, равно как и о до сих пор известных электрофизиологических исследованиях рефлекторных механизмов в этой области.

Собственно статья разделяется на три основные части. В первой приводятся результаты электрофизиологического исследования изменений в статике и кинетике поясничных позвонков при латерофлексии у пациентов с острым люмбаго и хроническим синдромом, спастическим гемипарезом, спастическим парапарезом и паркинсонизмом. Из этой работы указали некоторые возможные закономерности в изменении кинетики поясничных позвонков при упомянутых состояниях. Обсуждается возможность непрямой оценки функции паравертебральных мышц на основании изменений кинетики позвонков. Это исследование представляет попытку частичного замещения более сложного кинезиологического обследования этих мышц электромиографическим методом. Автор отдает себе отчет в том, что без длительного продольного обследования больных с центральными двигательными нарушениями невозможно делать однозначных заключений хотя бы потому, что нам не известны изменения динамики позвонков до возникновения заболевания.

Во второй части этой работы было осуществлено кинезиологическое электромиографическое исследование верхней и нижней части *m. trapezius* у больных с хроническим шейно-плечевым синдромом. Установлено, что клинически присутствующий спазм в верхней части трапециевидной мышцы не всегда был в корреляции с повышением ее электромиографической активности. Были обнаружены изменения в ингибировании произвольного сокращения и расслабления мышцы в стороне альгических признаков. Опоздание расслабления и расслабления мышцы в стороне альгической обеих частей мышцы при выполнении избирательных движений лишь одной части мышцы. В дискуссионной части дается патофизиологическое толкование исследуемых изменений.

Третья главная часть работы посвящена изучению рефлекторных ответов в паравертебральные мышцы. Речь идет об исследовании рефлексов как проприоцептивного характера, вызванных натяжением шейных мышц антефлексивным движением головы после постукивания перкуссионным молотком по подбородку, так и соматосенсорного характера, вызванных электрической стимуляцией *n. auricularis magnus* и отдельных ветвей тройничного нерва. Из доступной литературы мне не известен случай описания обоих типов рефлексов у человека.

В группе больных с хронической болью в шее с нормальной или минимально измененной рентгеновской картиной на шейном позвоночнике была обнаружена повышенная встречаемость кратколлатентных и долготалентных ответов в *m. splenius capitis* и *m. trapezius* главным образом после электрической стимуляции *n. trigeminus* и *n. auricularis magnus*. Эти данные свидетельствуют о наличии повышенного ингибиторного контроля этих рефлексов. Исследование проприоцептивных шейных и тройничных рефлексов и к другим паравертебральным мышцам документировало разную степень повышенной встречаемости этих рефлексов у больных с центральными двигательными нарушениями, с идиопатическим сколиозом и с подчеркнутым поясничным лордозом.

Наблюдания тригеминальных рефлексов в *m. splenius capitis* у больных с периферическим вестибулярным нарушением доказали различия в воспроизводимости этих рефлексов в острой и хронической стадии. В острой стадии присутствовала ингибция рефлекторных ответов на пораженной стороне. В хронической стадии наблюдалась противоположная картина с тем различием, что на пораженной стороне чаще встречался кратколлатентный рефлекторный ответ. Эти данные представляют

до сих пор не известный электрофизиологический коррелят пластической перестройки рефлекторных соединений у больных в хронической стадии периферического вестибулярного расстройства.

У больных с нарушением лицевого нерва в хронической стадии с проявлениями синкинезии наличествовал кратколатентный рефлекторный ответ в *m. splenius capitis* также односторонне при электрической стимуляции *n. supraorbitalis*.

При исследовании проприоцептивных шейных и тригеминальных рефлексов в *m. splenius capitis* в группе больных с рассеянным склерозом было обнаружено продолжение латентности кратколатентных рефлексов при стимуляции *n. infraorbitalis* у 50 % исследуемых лиц.

Тройнично-затылочные рефлексы в *m. splenius capitis* у больных с дистонической формой *torticollis spastica* проявляли боковую асимметрию в воспроизводимости.

Работа принесла описание новых методических подходов к исследованию осевых мышц. Итоги работы принесли ряд сведений об изменениях центрального контроля этих рефлексов при разных неврологических заболеваниях.



Lisý, E.

DIAGNOSIS OF DISORDERS OF MOBILITY IN THE REGION OF THE PARAVERTEBRAL MUSCLES

Summary

The introduction is presenting a survey on anatomic and biomechanical knowledge about the vertebral column, the anatomical and functional peculiarities of the paravertebral muscles, about the innervation of the paravertebral muscles and their central regulation, as well as of the so far known electrophysiological studies of the reflex mechanisms in this region.

The paper itself is divided into three main parts. In the first part results of roentgenological investigations of changes in statics and kinetics of the lumbar muscles in lateroflexion in patients with acute lumbo-sciatic syndrome, spastic hemiparesis, spastic paraparesis and morbus Parkinson are presented. Results of the work indicate a possible regularity in the changes of kinetics of the lumbar vertebrae in the mentioned vertebrae. Possibilities are considered about the indirect valuation of the functions of the paravertebral muscles on the basis of the kinetic changes of the vertebrae. This study represented a trial for the partial substitution of the more demanding kinesiological examination of these muscles by the electromyographic method. The author is aware of the fact that without a longitudinal follow-up of patients with central disorders of mobility, no definite conclusions can be drawn, particularly with regard to the fact that we do not know anything about the changes of dynamics before the onset of the disease.

In the second part of the work a kinesiological electromyographical study was carried out of upper and the lower part of *m. trapezius* in patients with chronic cervicobrachial syndrome. It was observed that the clinically present spasm in the upper part of *m. trapezius* was not always in correlation with its increased electromyographic activity. Changes were found in the initiation of voluntary contraction and relaxation of the muscle on the side of the algic symptoms. Delayed relaxation was connected with the incidence of a partial contraction in both parts of the muscle in the performance of movements selective only for one part of the muscle. In the discussion the pathophysiological interpretation of the observed changes is presented.

The third and the main part of the work is devoted to the study of reflex-responses into the paravertebral muscles. This is the study of reflexes of proprioceptive character, induced by the extension of the occipital muscles by an antiflexion movement of the head after percussion with the reflex hammer on the chin, and the somatosensory character evoked electric stimulation of *n. auricularis magnus* and the individual

branches of the n. trigeminus. From the available references it is not evident that both types of reflexes have so far been described in man.

In the group of patients with chronic pain in the occipital region with a normal roentgen picture or minimal roentgenological findings, in the cervical vertebral column an increased incidence of short-latency and long-latency reflex responses were observed in m. splenius capitis and m. trapezius, particularly after electric stimulation of n. trigeminus and n. auricularis magnus. This finding indicated the presence of decreased inhibitory control of these reflexes. Examination of proprioceptive cervical and trigeminal reflexes also to the other paravertebral muscles documented by a varying grade of increased incidence of these reflexes in patients with central disorders of mobility, with idiopathic scoliosis and with marked lumbar lordosis.

The observation of trigeminal reflexes into m. splenius capitis in patients with peripheral vestibular lesion proved the differences in these reflexes in the acute and chronic stages. In the acute state a relative inhibition of reflex responses on the affected side was evident. In the chronic state was the finding adverse with the difference that on the affected side the incidence of short latent reflex response was more frequent. These findings represent a so far unknown electrophysiological correlate of the plastic reconstruction of reflex connections in patients in a chronic state of peripheral vestibular lesion.

In patients with lesions of the facial nerve in the chronic state with manifestations of hyperkinesis, and synkinesis, short latency reflex response in m. splenius capitis was present also homolaterally in electric stimulation of n. supraorbitalis.

In the examination of proprioceptive cervical and trigeminal reflexes into m. splenius capitis in a group of patients with sclerosis multiplex, an extension of the latency of short latency reflexes in the stimulation of n. infraorbitalis in 50% of the examined patients was observed.

Trigeminal reflexes into m. splenius capitis in patients with dystonic forms of torticollis spastica showed a side asymmetry.

The work presented the description of new methodic approaches in the examination of axial muscles. The results of the work brought a number of information about the changes of the central control of these reflexes in various neurological disorders.

■
Lisg, L.

DIAGNOSTIK VON BEWEGLICHKEITSTÖRUNGEN IM BEREICH DER PARAVERTEBRALEN MUSKELN

Zusammenfassung

Im einführenden Teil der Schrift der Verfasser einen Überblick über die anatomischen und biomechanischen Erkenntnisse über die Wirbelsäule, über die anatomischen und funktionalen Besonderheiten der paravertebralen Muskeln, über die Innervation der paravertebralen Muskeln und deren zentrale Steuerung sowie über die bisher bekannten electrophysiologischen Studien hinsichtlich der Reflexmechanismen in diesem Bereich.

Der Hauptteil der Schrift ist in drei Kapitel gegliedert. Das erste enthält die Ergebnisse röntgenologischer Beobachtungen von Veränderungen der Statik und Kinetik der Lendenwirbel bei Lateroflexionen von Patienten mit akutem lumboschiasmatischem Syndrom, mit spastischer Hemiparese, spastischer Paraparese und mit Parkinsonismus. Die Ergebnisse dieser Forschungstätigkeit deuteten auf die Möglichkeit einiger Gesetzmäßigkeiten im Gewirr der Kinetik der Lendenwirbel bei den genannten Krankheitsbildern hin. Man erwähnt daher über die Möglichkeit eine mittelbaren Wertung der Funktion der paravertebralen Muskeln anhand der Veränderungen der Kinetik der Wirbel. Diese Studie war eigentlich ein Versuch einer teilweisen Ersetzung der anspruchsvolleren kinesiologischen Untersuchung dieser Muskeln durch eine elektromyographische Methode. Der Verfasser ist sich dessen bewußt, daß es unzulässig wäre, ohne langfristige longitudinale Beobachtung von Patienten mit zentralen Bewegungs-

störungen eindeutige Schlüsse ziehen zu wollen, allein in Anbetracht dessen, daß die vor dem Entstehen der Erkrankung eingetretenen Veränderungen der Wirbeldynamik unbekannt sind.

Das zweite Kapitel vermittelt die Ergebnisse einer kinesiologischen elektromyographischen Studie über den oberen und den unteren Teil des m. trapezius bei Patienten mit chronischem zervikobrachialem Syndrom. Es wurde festgestellt, daß der klinisch gegenwärtige Spasmus im oberen Teil des m. trapezius nicht immer mit der Steigerung seiner elektromyographischen Aktivität korrelierte. Man konnte Veränderungen in der Initiation der willentlichen Kontraktion und Relaxation des Muskels auf der Seite der algischen Symptome verzeichnen. Die Retardation der Relaxation war mit dem Vorkommen einer partiellen Kokontraktion beider Muskelteile bei der Ausführung von bloß für einen Teil des Muskels selektiver Bewegungen verknüpft. Der Diskussteil bringt eine pathophysiologische Erklärung der beobachteten Veränderungen.

Im wichtigsten, dritten Kapitel des Hauptteils vermittelt der Verfasser die Ergebnisse des Studiums der in die paravertebralen Muskeln gelangenden reflexiven Antworten. Es handelt sich dabei um das Studium sowohl von Reflexen propriozeptiven Charakters, die durch die Dehnung der Nackenmuskeln infolge einer Anteflexionsbewegung des Kopfes nach Beklopfen des Kinns mit dem Reflexhammer hervorgerufen werden, als auch von somatosensorischen Reflexen, die durch eine elektrische Stimulierung des n. auricularis magnus sowie der einzelnen Äste des n. trigeminus zustandekommen. Aus der dem Verfasser zugänglich Literatur konnte nicht festgestellt werden, ob diese beiden Reflexen beim Menschen bislang beschrieben wurden.

Bei einer Gruppe von Patienten mit chronischen Schmerzen im Nacken trotz normalen oder nur minimal abweichenden Röntgenbefunden am zervikalen Rückgrat wurde ein erhöhtes Vorkommen von brevilatenten und auch von verlängerten reflexiven Antworten im m. splenius capitis und im m. trapezius festgestellt, insbesondere nach elektrischer Stimulierung des n. trigeminus und des n. auricularis magnus. Diese Feststellung deutet auf eine Verringerung der Inhibitionskontrolle dieser Reflexe hin. Die Untersuchung der propriozeptiven zervikalen sowie der trigeminalen Reflexe hinsichtlich der übrigen paravertebralen Muskeln zeigte unterschiedliche Stufen erhöhten Vorkommens dieser Reflexe bei Patienten mit zentralen Bewegungsstörungen, mit idiopathischer Skoliose und mit markanter lumbaler Lordose.

Die Beobachtung der trigeminalen Reflexe zum m. splenius capitis bei Patienten mit peripherer Laesio vestibularis erbrachte den Beweis einer unterschiedlichen Lösbarkeit dieser Reflexe im akuten bzw. chronischen Stadium. Im akuten Stadium war eine relative Inhibition der reflexiven Antworten auf der von der Erkrankung betroffenen Seite zu verzeichnen. Im chronischen Stadium war der Befund umgekehrt, mit dem Unterschied, daß auf der betroffenen Seite häufiger eine brevilatente Reflexantwort vorkam. Diese Befunde stellen ein bislang unbekanntes elektrophysiologisches Korrelat zur plastischen Umgestaltung der reflektorischen Verbindungen bei Patienten im chronischen Stadium der peripheren Laesio vestibularis dar.

Bei Patienten mit Laesio n. facialis im chronischen Stadium mit Symptomen von Synkinesen und Hyperkinesen wurde das Vorkommen einer brevilatenten Reflexantwort im m. splenius capitis auch homolateral bei elektrischer Stimulierung des n. supraorbitalis festgestellt.

Bei der Untersuchung der propriozeptiven zervikalen und trigeminonuchalen Reflexe zum m. splenius capitis in einer Gruppe von Patienten mit sclerosis multiplex wurde eine Verlängerung der Latenz der brevilatenten Reflexe bei der Stimulierung des n. infraorbitalis bei 50 % der untersuchten Personen festgestellt.

Die trigeminonuchalen Reflexe zum n. splenius capitis bei Patienten mit dystonischer Form von torticollis spastica wiesen eine laterale Asymmetrie hinsichtlich der Lösbarkeit auf.

Die Schrift bringt die Beschreibung neuer methodischer Ansätze bei der Untersuchung der axialen Muskeln. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit enthalten eine Reihe von Informationen in bezug auf Veränderungen der zentralen Kontrolle dieser Reflexe bei verschiedenen neurologischen Erkrankungen.